

車載式 PSATR 雷達車廂運用再進化

壹、作者

葉俊賢 少校

貳、單位

陸軍飛彈砲兵學校防空組

參、審查委員（依初、複審順序排列）

張自治上校

何康濂上校

黃良策上校

曹哲維中校

肆、審查紀錄

收件：101 年 07 月 06 日

初審：101 年 07 月 12 日

複審：101 年 07 月 16 日

綜審：101 年 08 月 15 日

伍、內容簡介

PSTAR 雷達「裝載、卸載、放列、撤收」較為費時，且經常拆裝組件易造成裝備耗損，影響防空任務之遂行。為一勞永逸解決因天候、地形、人為等因素所造成之困擾，砲校自行研發車載式 PSTAR 雷達車廂供部隊使用，但因部隊幹部對其性能、功用不甚瞭解，因此運用頻律不高，殊為可惜。基此，筆者依教學及部隊輔訪心得，撰文詳述車載式 PSTAR 雷達車廂功能和運用方式，讓每一防空幹部都能心領神會、舉一反三，善加運用裝備於部隊平日操作訓練、演習、戰備之中。

車載式 PSTAR 雷達車廂運用再進化

作者：葉俊賢 少校

提要

- 一、陸軍野戰防空部隊自美引進攜行式目標搜索獲得雷達(簡稱 PSTAR 預警雷達)操作簡單、偵蒐功能佳，有效提供 20 公里雷情予刺針飛彈班，即時殲滅低空入侵之敵航空器。
- 二、PSTAR 雷達區分成七大組件，平時各組件分別儲放在各自攜行箱內。操作時分別自攜行箱中取出組件組裝，再連接纜線後就可開始操作。機動時，將雷達各攜行箱放置於悍馬車車斗上，再運載至陣地。
- 三、雷達陣地多處於野外，作戰環境易受天候、地形及人為等因素所干擾，戰備時日一久，雷達裝備及組員勢必無法忍受。
- 四、PSTAR 雷達在「裝載、卸載、放列、撤收」費時較久，且經常拆裝組件易造成裝備損壞而無法執行戰備，對防空任務之達成影響甚鉅。為一勞永逸一次解決因天候、地形、人為等因素所造成之困擾，砲校遂自行研發車載式 PSTAR 雷達車廂供部隊使用。但因部隊幹部對其性能、功用等不甚瞭解而將其閒置不用，殊為可惜。
- 五、本文詳述車載式 PSTAR 雷達車廂功能和運用方式，務必讓每一防空幹部都能心領神會舉一反三，善加運用於部隊平日操作訓練、演習、戰備之中，戰時就能提升作戰效果達成任務。

關鍵詞：攜行式、車載式、雷達、偵蒐、車廂

壹、前言

陸軍野戰防空部隊為因應共軍戰機和直升機的空中威脅和確保金門、馬祖和澎湖防衛部重要資產安全及適時支援友軍遂行地面作戰時之空中掩護，於是在民國 92 年自美引進洛克希德馬丁公司所生產的攜行式目標搜索獲得雷達(Portable Search Target Acquisition Radar, PSTAR)，簡稱 PSTAR 預警雷達。

PSTAR 預警雷達平時係採各組件分開儲放於各自的攜行箱內(如附圖一)，執行戰備演訓任務時，得先行完成組件組裝後，才能開始執行雷情偵蒐作業(如附圖二)，¹任務結束後又得將其拆卸還原，因不斷反覆拆裝既耗時又容易造成裝備損壞故障。因此，陸砲校防空組預警雷達小組教官針對上述缺點，秉著上級

¹ 《PSTAR 預警雷達操作手冊》(桃園：國防部陸軍總司令部印頒，民國 92 年 10 月 16 日)，頁 1-1、2-1。

長官指導和本職專業學能及部隊輔訪缺失等，自 92 年開始著手研發 PSTAR 預警雷達車廂，經克服各種困難終於 96 年研發成功，並於 97 年量產撥交部隊使用。

爾後經部隊輔訪發現，雷達車廂並不受防空連幹部重視和運用，多半都將其閒置，任憑其受風吹日曬雨淋，無法發揮其應有之功能殊為可惜。故特以此文闡明其優點和實用處，以引起防空幹部的共鳴，善加利用才不枉費當初研發之艱辛和不浪費國防資源。

圖一 PSTAR 預警雷達攜行箱



圖二 PSTAR 預警雷達全系統



資料來源：《PSTAR 預警雷達操作手冊》(桃園：國防部陸軍總司令部印頒，民國 92 年 10 月 16 日)，頁 2-1。

貳、野戰部隊未充分運用雷達車廂之原因探討

野戰防空部隊幹部對 PSTAR 雷達車廂普遍存有下列看法：

- 一、車廂是我們自己研發的裝備，因此它並不屬於 PSTAR 雷達裝備，所以不用太理會它，等到有需要用到的時候再使用。
- 二、PSTAR 雷達班教練與車載 PSTAR 雷達班教練，兩者操作方式明顯不同。再說基訓測考項目中，又沒列入該項操作。故仍以 PSTAR 雷達班教練為主，不必納入正常操作訓練及戰備演訓任務中。
- 三、雷達車廂必須裝載於悍馬車上，才能發揮其特有功能。但因連上悍馬車數量有限，除擔任作戰訓練用車外，又得兼行政車使用。如果再把悍馬車移做車載 PSTAR 雷達用車，連上在車輛的調度上就會出現問題。因此，平日最好不要用悍馬車，只有等到真正有需要時，再將雷達車廂裝在悍馬車上。
- 四、外島多山輻員有限，原來的雷達陣地很多都選在車輛無法直接到達的地方。當需要進駐陣地執行戰備時，就得靠雷達班三名操作手用人力分數次

搬運裝備至陣地，既費力又費時。但有了車載 PSTAR 雷達後，部隊幹部們並不會想說，爾後就不用再如此麻煩進駐(撤收)陣地，反而是說那原來的陣地怎麼辦？

- 五、原來勘選好的雷達陣地，其偵蒐空域範圍是固定的。若因車載 PSTAR 雷達而改變原來陣地位置，偵蒐空域範圍不就也更著改變，那不就影響防空連整體的防務部署和防空班接戰時機。

參、車載式 PSTAR 雷達合理化運用

暫不論前述理由是否合理，我們針對上述問題，逐一解釋如下：

- 一、雖然 PSTAR 雷達車廂非屬制式裝備，但其仍然是由陸軍司令部撥款製造配發部隊使用，理所當然得視為制式裝備，應納入連上資產管理。
- 二、車載式 PSTAR 雷達的操作方式雖然有別於攜行式 PSTAR 雷達的操作，但兩者做一比較，它已完全省掉「裝載及卸載」的動作及時間，僅需組裝(或拆卸)天線及發電機兩個動作，裝備的放列(或撤收)就算完成，既省時又省力，最重要的是不再需要經常「裝及拆」而弄壞了裝備。
- 三、車載 PSTAR 雷達操作方式，已於當年車廂交裝前就已完成接裝部隊的人員訓練，同時也納入學校教學課程。因此車載 PSTAR 雷達的操作不是問題，問題是在防空部隊幹部是否有納入平日的課表中施訓。為了持續教學成效及驗收部隊平日訓練成果，防訓中心測考組已將車載 PSTAR 雷達訓練課程納入鑑測項目中。務必讓每一雷達操作手，不僅會攜行式 PSTAR 雷達操作，也會車載式 PSTAR 雷達操作。
- 四、防空連在編裝表上每一部 PSTAR 預警雷達皆配有一輛悍馬車，只是目前沒有作戰考量及額外需求，目前全連僅配發數輛悍馬車，平日當做行政車使用，演訓或作戰時才用來支援雷達班。當然我們得考量現實環境的實際需要，不能要求每一部車載式 PSTAR 雷達都配一輛悍馬車，但至少得以全連雷達總數的三分之一配置悍馬車，方便平日操課訓練及輪值戰備時使用。
- 五、只要有馬路可到的地方，不論地形多難走，作戰環境再差悍馬車都能使命必達。因為悍馬車就是針對地面機動作戰而設計，所以原來的雷達陣地幾乎都能到達。就算受限於地理條件不佳，也能就近擇一良好陣地代替而不影響其原陣地功能。
- 六、陣地是死的，但人是活的。野戰防空部隊本來就該因任務、裝備等外在條件的改變而將原有的部署做一改變。再說車載 PSTAR 雷達偵蒐距離可

達 20 公里，天線高度離地面有 4.5 公尺，新舊兩陣地間距離誤差只要不超過 1 公里，偵蒐空域範圍的些微改變是不影響原有防務。

肆、車載式與攜行式 PSTAR 雷達比較

事實上只要將車載式與攜行式兩款雷達做一比較，就可以知道一個像在天堂，一個像在地獄，真是有天壤之別。只要深入瞭解車載式 PSTAR 雷達其中三昧，就會深深愛上它，知道它的好。

一、在作戰環境、天候條件下之比較

(一)攜行式 PSTAR 雷達

野戰防空部隊既然稱「野戰」，就表示其作戰環境多半在荒郊野外。尤其雷達為尋求良好的蒐索視野，陣地更是部署在人煙稀少的制高點上，前不著村後不著店。平日操作訓練、輪值戰備及戰時執行作戰任務時，又因人員、裝備等全部裸露在外，毫無遮風蔽雨地方可供棲身。雷達班組員得忍受日曬雨淋、蚊蟲叮咬等惡劣環境，到了晚上又得睡在荒郊野外以大地為床、星空為帳，領教餐風露宿之苦。作戰時日一久，搞得人仰馬翻苦不堪言，其中辛酸真是非外人道。

(二)車載式 PSTAR 雷達

雷達班自有雷達車廂以後，從此就由攜行式 PSTAR 雷達的地獄生活，立刻昇華到天堂。因雷達車廂當初在設計時，就考慮到下列功能。

1. 通風良好

在雷達車廂的車頂，靠駕駛艙處，開有兩個大天窗。在車廂左右兩邊各開一個長寬各 90 公分的百葉窗；在車門上也留有一個小窗，全部加起來就有五個窗戶，所以通風非常良好。

2. 裝置冷氣機

在雷達車廂近門處裝置一台冷氣機，當炎炎夏日酷暑難耐時，可將冷氣打開調到適當溫度，操作手就可很舒服地執行戰備任務。

3. 避寒

在車廂結構的夾層中，已塞入隔熱棉。其功用是在夏天時，具隔熱效果，使用冷氣時又具保溫作用；在冬天時又具保暖功能。

4. 遮風蔽雨擋日曬

雷達車廂外部蒙皮，全部是由鋁合金製作，耐風吹日曬雨淋。可保護雷達裝備、人員不受外在天候環境影響。

5. 可提供人員休憩

雷達車廂空間雖然受限於悍馬車車斗(長寬各約 2 公尺)，但設計時已將每一空間都完全運用到，所以可同時容納 PSTAR 預警雷達所有裝備及三員操作手執行戰備或人員休憩。

二、雷達班長在操作狀況下之比較

(一)攜行式 PSTAR 雷達

雷達在完成放列，開始執戰備時，控制指示器(遙控雷達用)就放置在纜線盤上(此時纜線盤就等於指揮桌)，而纜線盤的高度約 50 公分，說不高、說低不低，操作雷達時雷達班長得遷就纜線盤的高度，採高跪半蹲姿勢操作，時間一久全身酸痛，得不斷調整姿勢才能繼續操作裝備，非常不人性化，且會影響作戰任務之達成。

(二)車載式 PSTAR 雷達

雷達車廂設置指揮桌乙張，悍馬車左右各有乙張長條形座椅。平常雷情顯示器直接放在指揮桌上，操作時雷達班長就坐在右側座椅上，就可以在既舒服又人性化的環境中操作，不論戰備執行再久，人員也不會過度疲累，自然就有助於提升雷情偵蒐作業效率和作戰效果。

三、雷達班組員在生活環境下之比較

(一)攜行式 PSTAR 雷達

1. 置物櫃

攜行式 PSTAR 雷達攜行箱已裝滿雷達各組件，悍馬車車斗空間又有限，故沒有多餘空間可放置個人裝備及日常用品、口糧等物件。所以若在陣地執行戰備時日一久，就會造成諸多不便。

2. 電源

攜行式 PSTAR 雷達的發電機僅能提供雷達裝備用電，無法提供額外電源給組員做其它用途使用。

(二)車載式 PSTAR 雷達

1. 置物櫃

雷達車廂在進門左側設置有槍櫃，可放三把個人步槍、防毒面具、彈袋、腰帶、彈藥及鋼盔。在右側設置兩個超大個人置物櫃，可放三個人的個人日常用品、睡袋、口糧、飲用水等物品。所以不論雷達班執行戰備時日多久、白天或夜晚、晴天或雨天，都可享受到有如在駐地生活般的感覺。

2. 電源

雷達車廂有自備日本本田發電機，可提供 110v 及 220v 的電源。110v 電源區分兩部分，一部分經由市電轉換器，提供 PSTAR 雷達裝備使用電力；另一部分提供車廂額外用電，在指揮桌下方配置四個插座，可供組員做其它用途使用。220v 只提供冷氣機用電，不作他用。

四、雷達班在機動狀況下之比較

(一)攜行式 PSTAR 雷達

攜行式 PSTAR 雷達在「裝載、卸載」各需 5 分鐘，在「放列、撤收」各需 18 及 15 分鐘，總計需時 43 分鐘。如陣地設置在悍馬車無法抵達的地方，又需要靠三員合力分數次搬裝備至定位，這花的時間更是難以估算。戰時，雷達為敵人首要攻擊目標，一旦被敵人發現陣地位置，就得立刻變換陣地，否則就容易遭殲滅。但每次「裝載、卸載、放列、撤收」再加「搬運」，都一定得花很長的時間，想要立刻變換陣地就非常不容易。尤其當悍馬車另有它用(被派至其它地方)，不在陣地旁邊時，那陣地的變換困難度就更高了

(二)車載式 PSTAR 雷達

車載式 PSTAR 雷達因所有雷達裝備都已經放在車廂定位，當雷達班長接到進駐戰術位置命令，只要將個人裝備放置於槍櫃、置物櫃後，就可立刻開車駛至陣地，節省了雷達裝備的「裝載」時間。到了陣地將悍馬車停妥，只要將天線、發電機及纜線裝妥(約 5 分鐘)就可開始操作執行戰備。如當遭到敵人空中攻擊或接到指揮所命令要變換陣地，只要再將天線、發電機及纜線卸下(約 5 分鐘)，就可立刻進行陣地轉移。所以在時效、機動及戰力保存，都比攜行式 PSTAR 雷達要好。

五、雷達裝備在故障率之比較

(一)攜行式 PSTAR 雷達

每操作一次攜行式 PSTAR 雷達，就必須組裝及拆卸一次。而攜行式 PSTAR 雷達共區分七大組件，每一組件又得靠很多纜線連接才能工作。纜線在先天上最大致命傷就在纜線頭，因不斷地裝及拆就非常容易造成纜線頭的損壞。只要纜線頭損壞，電源、訊號就無法正常傳輸，裝備就會產生故障而無法使用。本裝備全部建置在外島，而飛勤廠又在本島，每次維修都得將雷達裝備後送到飛勤廠，修妥後又得再送回連上，修護時間曠日費時，相當不經濟，又耽誤戰備執行。

(二)車載式 PSTAR 雷達

雷達車廂內部是針對 PSTAR 雷達每一裝備的形體、大小而獨立設計，只要事前將雷達各組件放置定位，再連接纜線就大功告成。爾後每次操作就不需要再拆裝組件及纜線，故障率可降至最低，成本效益及便利性就相對倍增。

六、雷達電源在運用上之比較

(一)攜行式 PSTAR 雷達

1. 發電機使用時，耗油、聲音大、會震動、電源不甚穩定、故障率高，無法長時間操作。
2. 發電機僅能提供雷達裝備電源，無法移做其他用途。
3. 沒有市電轉換器，因此不論是在連上或在野外操作雷達裝備，都只能使用發電機而無法使用市電，非常不方便。發電機一旦故障，雷達就無法操作。

(二)車載式 PSTAR 雷達

1. 配置本田發電機

- (1)車載式 PSTAR 雷達配置本田發電機乙台(原來的發電機就不再使用)、110v 及 220v 電源纜線各乙條。
- (2)撤收時，發電機安置在雷達車廂靠駕駛座後方處，便於儲存與機動。
- (3)放列時，發電機經由兩條鐵軌直接自車廂拖出放至地面，再連接 110v 及 220v 電源纜線至變電箱。發電機啟動後，就可供應雷達裝備、車廂及冷氣機用電。
- (4)如遇天災、緊急狀況、停電時，可將發電機移至現場提供電源方便作業。
- (5)本田發電機屬民用性，聲音小、震動低、易操作、故障率低、維修保養容易，且在市面上就可尋得商維。不像 PSTAR 雷達的發電機已屬舊型，故障率高、零附件及維修皆屬不易。

2. 配置 110v 市電轉換器乙台及 30 公尺電源纜線乙條

市電轉換器功能，將發電機或市電的電力，直接轉換成 PSTAR 雷達使用電源，供雷達各組件使用。使用方式如下：

- (1)放置於雷達車廂，並與變電箱連接(有兩種使用方式)

A. 使用發電機的電源

本田發電機送電至變電箱，再傳送到市電轉換器後，再轉送至 PSTAR 雷達。

B. 使用市電的電源

不使用本田發電機，直接用 30 公尺電源纜線，一端連接市電；另一端連接變電箱，就可獲得既穩定又方便的電力。

(2) 不使用雷達車廂(市電轉換器可以單獨使用)

將市電轉換器直接連接市電，就可以供電給 PSTAR 雷達使用。

3. 使用原來的發電機

車載式 PSTAR 雷達因配置本田發電機和市電轉換器，就等於有兩套供電系統可視狀況交替使用。若不巧，這兩套供電系統都同時故障，怎麼辦？是否就無解，而無法操作雷達。別急，雷達車廂還留有一手應急。在車廂發電機櫃的上方開有一直徑 15 公分的圓洞，此時只要將雷達的電源纜線穿過此洞和原來的發電機連接，仍然可以繼續操作雷達。

七、雷達在偵蒐視野上之比較

(一) 攜行式 PSTAR 雷達

攜行式 PSTAR 雷達放列後，天線距離地面約 2.5 公尺。天線離地面較近，易受到地形影響，遮住雷達波的輻射和造成很多雜訊，降低雷達偵蒐應有功能。

(二) 車載式 PSTAR 雷達

車載式 PSTAR 雷達放列後，天線距離地面約 4.5 公尺。天線因高度較高，可以很容易就避開地面遮障，雜訊相對較少，偵蒐視野變得更開闊，捕捉空中目標的機率自然就高。如雷達車放置在突出小山丘的制高點上，視野就更開闊，偵蒐效果更佳，這是攜行式 PSTAR 雷達無法做到的。

八、就輪值戰備上之比較

(一) 攜行式 PSTAR 雷達

當雷達班輪值戰備時，就得組裝雷達。交接戰備時，又得拆裝雷達。如遇括大風下大雨，又得立刻撤收。因此，無法長時間執戰備，而每次拆裝很麻煩又容易造成雷達故障。

(二) 車載式 PSTAR 雷達

車載式 PSTAR 雷達不受天候、輪值戰備時間的影響，要執行戰備多久都不是問題。

伍、結論

人攜式 PSTAR 雷達屬高價裝備，尤對陸軍防空部隊而言，得來實屬不易。

如雷達裝備因受經常組裝而損壞致無法執行戰備，殊為可惜。砲校教官就是因為看到雷達裝備故障率這麼高，且維修效果不佳，所以才不辭辛勞以有限經費自力研發雷達車廂。此款車廂在目前現貨市場上，絕對稱得上屬極品，好用又耐操。可惜的是大家都不知道珍惜，而任其閒置不用，無法讓其發揮應用功能。

假如真的受限於悍馬車不足而無法使用雷達車廂，最後還有一招釜底抽薪的辦法，就是只用車廂，不用悍馬車。將雷達車廂置於陣地，再將 PSTAR 雷達組件安裝於定位，除了無法機動外，照樣可以繼續操作雷達執行偵蒐作業。這樣就不會造成部隊在車輛調度上的困擾，又不會造成雷達裝備的故障，也不失為良策。作者希望藉此篇論文拋磚引玉，喚醒大家對它的重視，好好善加利用，讓它能一肩扛起野戰防空的一片天。

參考文獻

黃惠文主編，《PSTAR 預警雷達操作手冊》（桃園：國防部陸軍司令部，民國 92 年 10 月 16 日）。

作者簡介

葉俊賢少校，學歷：指職預官 48 期 2 梯、野戰防空正規班 186 期。經歷：排長、副連長、連長、教官。現任職陸軍飛彈砲兵學校防空組防空戰術小組少校教官。