

題目：辛樂克颱風斷橋事件對地面部隊作戰之啟示



作者簡介：

馮秋國少校，志願役軍官八十七年班，工校正規班一四八期，曾任排長、連長、營參謀主任、教官，現任職於步校軍聯組。

提要：

一、民國 97 年 9 月 12 日辛樂克颱風侵襲台灣，山區豪雨，致有部分橋樑受損，造成人員傷亡，斷橋後，對民生產生許多重大影響。然就軍事而言，我們應趁此機會，檢討斷橋對我地面部隊作戰之影響，並精進防護作為。

二、自古以來，橋樑與作戰關係相當密切，依戰略(術)有不同之運用方式，有守橋、毀橋、固橋、奪橋、架橋等，作戰時若能善加運用，可獲得良好戰略(術)效果。

三、防衛作戰中，主要橋樑被破壞後，對我作戰影響有：(一)戰力分離，難以相互支援；(二)後勤支援物資難以為繼；(三)電力中斷，影響我作戰行動；(四)通信系統半癱瘓；(五)無法獲得潔淨飲水，影響衛生條件。

四、地面部隊精進作為有：(一)強化橋樑防護，防敵攻擊破壞；(二)籌購先進橋材，提升作業能力；(三)積極參數蒐集，完成先期規劃；(四)妥善運用民物力，協助

搶修作業；(五)規劃替代道路，暢通機動路線；(六)電纜線地下化，避免沿橋架設；(七)籌補發電系統，確保通連順暢；(八)配發淨水裝備，避免疫病傳染；(九)物資分區囤儲，支援獨立作戰。

壹、前言：

民國 97 年 9 月 12 日辛樂克颱風侵襲台灣，侵台期間累積雨量有 10 個縣市降雨量超過 1000 毫米。其主要原因為辛樂克颱風移動速度慢，影響臺灣時間拖長，加上颱風環流與中央山脈地形的交互作用，造成降雨集中於山區，以中部山區的降雨最為顯著¹，共造成后豐大橋（台十三線）、甲仙大橋（台二十線）、牛眠橋（台二十一線）和五虎寮橋（台十八線）等四處省道橋樑受損（如圖一、二）²，斷橋事件對民生有重大影響，民眾往來不便、經濟也蒙受重大損失，但若於戰時橋斷，則對軍事之影響更是重大，茲將斷橋對我地面作戰部隊作戰之影響與未來精進作為敘述如後，俾供參考。



圖一 辛樂克颱風造成后豐橋斷橋情形

¹雅虎網，〈辛樂克颱風災情〉，<http://tw.knowledge.yahoo.com/question/question?qid=1008100404248>

²大紀元網，〈辛樂克颱風過境 四座省道橋樑受損〉，<http://www.dajiyuan.com/b5/8/9/15/n2263922.htm>

資料來源：<http://www.flickr.com/photos/chinlan/2858918279/>



圖二 高雄縣甲仙鄉南橫公路甲仙大橋在辛樂克颱風侵襲時橋墩、橋面傾陷而封橋，公路總局第三區養護工程處在大橋下游河床興建便道。

資料來源：中央社，記者陳守國拍攝

貳、橋樑與作戰相關戰史：

自古以來，橋樑與作戰關係相當密切，依戰略(術)有不同之運用方式，有守橋、毀橋、固橋、奪橋、架橋等，作戰時若能善加運用，可獲得良好戰略(術)效果，茲將橋樑與作戰相關戰史敘述如後，供參考：

一、第二次世界大戰：

(一)比利時軍隊炸毀橋樑以延緩德軍攻勢：

1940年4、5月間，德軍首先「閃電攻擊」丹麥、挪威，接著入侵盧森堡、荷蘭和比利時。同時，德軍繞過法國自以為非常穩固的「馬奇諾防線」，侵入法國境內。5月下旬，德軍直逼英吉利海峽，把40多萬英、法軍隊追逼到敦克爾克港附近的一塊三角地帶。英、法動員了大批船隻，經9晝夜苦戰，才把近34萬士兵運過海峽，撤入英國。這就是歷史上有名的「敦克爾

克大撤退」，在此次作戰中，比利時軍隊為求掩護部隊撤退安全，曾炸毀橋樑以延緩德軍攻勢（如圖三）³。



圖三 比利時軍隊撤退時炸毀運河上的橋樑，以延緩德軍的攻勢

資料來源：<http://jczs.sina.com.cn>

(二)諾曼第作戰：

為在登陸前孤立諾曼第戰場，1944年1月，盟軍空軍總部擴大諾曼第作戰中先期作戰的空軍總計劃，擬定轟炸法國、比利時和德國的鐵路樞紐和列車編組站的作戰計劃，代號叫「運輸」作戰，其目的是要癱瘓敵人的運輸系統，阻止德軍增援部隊向諾曼第調動。「運輸」作戰計劃律定，對德國境內的39個目標以及比利時和法國的33個目標進行為期90天的轟炸，以打亂對西線德軍提供補給的鐵路系統。1944年3月6日至6月6日期間的轟炸行動，盟國空軍投擲了10,486噸炸彈，英國轟炸機部隊投擲了40,921噸，美國第8航空隊投擲了7,886噸，美國第15航空隊投擲了3,074噸。其中用於攻擊鐵路中心的是7.1萬噸，攻擊橋樑的是4,400噸，攻擊開闊線路的是800噸。到登陸發起日之前，盟軍空軍共摧毀重要

³新浪網，〈比利時軍隊炸毀橋樑以延緩德軍攻勢〉，<http://jczs.sina.com.cn>。

鐵路樞紐 50 個，破壞橋樑 74 座，塞納河上從魯昂到芒特段的橋樑均被破壞。「運輸」作戰計劃對諾曼第登陸作戰有關鍵的作用⁴。

(三)「市場-花園」作戰行動：

1944 年 6 月，盟軍登陸諾曼第開闢第二戰場後，為儘快擊敗納粹德國，英國的蒙哥馬利元帥提出了「市場-花園」作戰行動計劃。這是第二次世界大戰期間盟軍最大規模的空降行動，這一行動旨在奪取跨越萊茵河、瓦爾河等河流上的一系列重要橋樑後，從荷蘭直取德國腹地，爭取在 1944 年結束歐洲戰場作戰。1944 年 9 月 17 日上午 9 時，盟軍開始發動攻擊，德國也意識到盟軍目的，在 101 空降師到達之前，德軍已毀掉了部分橋樑。但第 2 天美軍便設法佔領 4 座完好的橋樑。在關鍵的雷瑪根橋爭奪戰中，德軍由於已掌握盟軍運輸機的飛行路線，因而在沿途佈置下了高砲火力，並在預定空投地區設下重兵，此時，由於空中支援瀕於癱瘓，英軍的攻擊行動無法統一指揮。此後幾天，雷瑪根橋、恩霍芬和安恒的戰鬥極為慘烈，在反復攻擊與德軍的反擊之下，盟軍突擊的初期銳氣已喪失殆盡，德軍的攻勢反而越發強烈。9 月 25 日晚，被圍在安恒的英軍開始在大雨的掩護之下進行撤退。美國第 82 空降師和第 101 空降師在十天的「市場」戰役中傷亡近 10,000 人；英軍陣亡近 2,000 人，被俘 6,000 餘人，只有 2,400 人僥倖渡河逃生；而德軍的傷亡數為 3,300 人。這次奪橋作戰，

⁴逸海書城網，〈「直射」與「霸王」行動——盟軍諾曼地登陸前後的空中作戰〉，
<http://www.easysea.com/junshi/sjbn/023.htm>。

盟軍未達到戰役預期效果⁵。

二、第二次波灣戰爭：

伊拉克是一個平原國家，波灣地區最大的兩條河—底格裏斯河和幼發拉底河自北向南流經全境，兩河在古爾奈附近匯合後變成阿拉伯河，最終流入波斯灣。過河就得有橋，正是由於這兩條大河以及十幾條支流和衆多人工河的開通，使得伊拉克成爲中東阿拉伯國家中橋樑最多的國家之一。據統計，伊拉克全境比較重要的橋樑就有數百座，伊拉克對橋的重視與依賴也是中東地區絕無僅有的。⁶第二次波灣戰爭中，美軍精準導引武器破壞了些伊拉克部隊運補所必須橋樑，而對己身所欲運用之橋樑，絲毫不加以攻擊並保留其完整。伊拉克也明瞭美軍企圖，但其並未實施毀橋以延緩美軍之行動，其主要考量為美軍的戰場機動架橋能力極強，在幼發拉底河這樣平緩的水面架設浮門橋或閘橋，對於美軍來說是輕而易舉的事情，如美軍在進攻巴格達的作戰行動中，美第3機步師工兵旅在巴格達南部20公里處的幼發拉底河大橋附近架起浮門橋，保障了美軍隨後開進的3,000多輛軍車過河；英軍皇家工兵部隊也在底格裏斯河上架起浮門橋，使美軍車隊和物資能夠經由浮門橋源源北上，有效支援圍攻巴格達的美軍後勤補給，爲聯軍攻克巴格達奠定基礎。主要戰事結束後，爲保障第4機步師的快速機動部署，美軍第130工兵旅等工兵部隊

⁵新浪網，〈二戰經典回顧：「市場-花園」作戰未達預期效果〉，<http://news.sina.com.cn/w/2005-05-01/15256545412.shtml>。

⁶史桃李、謝崇實，〈聯軍過橋代價大 伊拉克不炸橋更有利於防禦〉《環球時報》（北京），（2003年4月7日，版4。

又先後在提克裏特附近的底格裏斯河上架設了兩座長達536公尺（如圖四）和586公尺的浮門橋，這是第二次世界大戰以來在戰區架設的最長的浮門橋。這些浮門橋確保部隊和補給物資能源源不斷的運送到前方。⁷故伊軍採取炸毀主要橋樑的辦法，對阻止美軍渡河作用非常微小，反而使伊軍由於不知道美軍會在何處渡河，而在幾個可能方向上平均配置兵力，這將導致伊軍沒有足夠的兵力阻止美軍渡河。如果保留大橋，可以誘惑聯軍進行奪橋作戰，防禦方向也比較容易確定。伊軍的這個估計是非常正確的，實際上聯軍在有絕對優勢和充滿信心的情況下，在各處與伊軍展開了奪橋戰鬥。後來的戰鬥證明了伊軍的戰術取得一定的效果。每次奪橋，聯軍總要耗費很多時間，傷亡人員也多是在大橋爭奪作戰中出現。伊軍的戰術完雖然未達到預計目標，但每座橋都令聯軍付出沉重代價。



圖四 美軍架設於底格裏斯河上536公尺長的改良式浮橋

資料來源：[http://www.mood.army.mil/eschool/,engineer magazine, Juiy-](http://www.mood.army.mil/eschool/,engineer_magazine,Juiy-)

September 2003

參、中共破壞我橋樑武器：

⁷盧新才等，〈外軍軍用橋樑發展掃描〉，人民網
<http://military.people.com.cn/GB/42964/3247186.html>

中共衛星工業快速發展，現已具有軍用「偵察衛星」、「通信衛星」、「氣象衛星」、「電子情報衛星」、「導航衛星」、「殺手衛星」之能力，現積極發展載人太空船、太空站、太空實驗室，目前具有最佳解析度的資源二號，其解析度為9英尺，已能對我大部分軍事目標實施偵察和部分識別⁸。故我橋樑所在已無秘密可言，且其亦積極透過潛伏人員或諜工蒐集我橋樑參數，如民國91年海軍上士劉岳龍及其父涉嫌竊取台灣軍事機密情報以供應中共案，檢調單位調查發現，劉父劉禎國原為我國軍上尉，自軍旅辭職後赴大陸經商，因觸法而繫獄，中共情報單位洞悉其身分後以釋放為條件，吸收他當間諜，長期訓練後驅使他返台刺探情報，劉禎國初期自力蒐集，後來進而運用其子劉岳龍提供海軍機密等資料，並收取中共情報單位給付的工作費，刺探國內軍情長達10年。據了解，劉禎國曾在大陸滯留兩年多，期間接受情報單位訓練，教導他如何蒐集軍事、港口、橋樑、機場等資料，中共情報單位也從他身上獲取許多他在國軍軍旅期間有關的軍事資料，而劉禎國這段期間雖可自由行動，但都被監視，形同軟禁。民國80年間，劉返回台灣後，先在大型圖書館等處著手蒐集台灣各地橋樑、港口、機場等周遭資料，然後親赴各軍事重地蒐集情報，進而要求其子海軍譯電上士劉岳龍提供海軍船艦、軍港等機密文件⁹。由此可知，作戰時橋樑必為敵攻擊標的之一，共軍破壞我橋樑主要武器有：

一、精準攻擊武器：

⁸王蜀寧，〈中共衛星發展對我軍事之影響〉《國防雜誌》，第18卷第5期，民國91年11月1日，頁88至90。

⁹自由電子新聞網，〈洩密上士之父 劉禎國當中國間諜達10年〉，

<http://www.libertytimes.com.tw/2002/new/jun/13/today-t1.htm>，民國91年6月13日。

精準導引武器能精準攻擊預定目標，不僅是由於武器系統本身，還必須結合偵察系統、定位系統等。中共從「第一次波灣戰爭」後得到新作戰思維啟示，十多年來便積極發展精準導引武器系統，中共未來太空系統經整合後，將具有偵察能力強、定位能力精準、資料傳輸即時、目標可即時修正等優勢，再配合其各型東風飛彈（如圖五）、巡弋飛彈（如圖六）、與其空軍及海軍航空隊的戰鬥機可能擁有精準導引武器，如其新購進的蘇愷 30（如圖七）配備有反雷達飛彈，但其終將配備雷射、電視、雷達導引等飛彈。中共未來戰機可望配備自力研發的各種武器，和俄羅斯的對地及反潛巡弋飛彈、反雷達精準導引武器。¹⁰這些精準導引武器將可對橋樑實施摧毀性破壞。



圖五 中共東風三十一型飛彈

資料來源：<http://tw.news.yahoo.com/>



¹⁰黃朝茂譯，〈中共軍事能力之現代化〉《國防譯粹》，第29卷第12期，民國91年12月1日，頁35。

圖六 中共紅鳥一號巡弋飛彈

資料來源：<http://www.sina.com/>



圖七 發射飛彈中的蘇愷 30 戰機

資料來源：<http://www.china.com.cn/>

二、氣象武器：

中共於天候乾燥、雨水欠缺時期，會配合天候狀況以人造雨方式實施降雨，判斷已具人造雨能力。作戰時，可配合天候狀況，在特定山區以飛機或火炮散佈碘化銀、乾冰、碘化鉛、硫化銅、聚乙酸等作為凝結核，促使飽和蒸汽凝結成水滴或水晶，並造成降雨。未來作戰時，也有可能以人工造雨的方法可以形成大雨、豪雨，甚至超大豪雨，造成洪水泛濫、土石流，破壞我橋樑，阻礙我各種軍事作為。

三、特攻人員：

自從解嚴以來，大陸民眾不斷偷渡來台，軍警單位抓不甚抓，除移送靖廬者外，必定還有許多漏網之魚，據分析這些偷渡客，有人已經來過好幾次，有的身分很可疑，深信其中部分人員應具有特殊任務，有些甚至利用合法管道來台（探親、依親、受邀來台訪問等），也許少部分負有任務，平時收

集臺灣作戰資料，戰時擔任特種部隊引導，配合其特戰部隊炸毀或是佔領我橋樑，以利其後續作戰行動。

肆、橋樑遭破壞對我地面部隊作戰之影響：

本島河川由北至南主要河川計 17 條，其餘大小河川約百餘條（不含東部地區），然由中部至南部地區就 14 條，且各地區均為河川東西流向所分割，全年之中 3 至 9 月份為漲水期，平均水位在 1.2 公尺以上，10 至 1 月份為落水期，平均水位在 1 公尺以下，¹¹這些河川橫跨西部平原，將臺灣西部地區分割成大小不同的區塊，而台鐵與台 1、3、17、19 線、中山高速公路等公路，都得依靠橋樑跨越河川，連接這些道路，由於中央山脈是南北走向，臺灣西岸的河流均是東向西流，因此跨越河流的橋樑，不論大小，其重要性是無可取代的，因而各主要地區之交通聯絡均有賴於橋樑之通聯，而橋樑單位是公路局列管省、縣橋樑即達 4,000 餘座¹²，且電纜線、水管、油管等大都沿橋架設，主要橋樑被破壞後，對我防衛作戰影響分析如下：

一、戰力分離，難以相互支援：

在反登陸作戰中，打擊部隊為我最後決勝武力，打擊部隊是否能適時機動至戰術位置，實為作戰成敗關鍵之一，唯島內河川遍佈，部隊規劃之反擊路線大多需通過橋樑，橋樑斷裂後，勢必將影響我機動打擊部隊運動時效，若無法及時搶通橋樑，有利敵分割我戰力，予以各個擊破。

¹¹蕭樂同、曾文麟，〈橋樑搶修-便引道開設應急作為之研究〉《陸軍工兵學術半年刊》，第 122 期，民國 92 年 3 月 1 日，頁 4。

¹²蔡國舜、龍元海，〈M3 兩棲機動浮門橋操作暨維修人員訓後心得報告〉《陸軍工兵學術半年刊》，第 114 期，民國 89 年 2 月 16 日，頁 54。

二、後勤支援物資難以為繼：

若於戰時斷橋，則我各類後勤補給物資，如彈藥、油料等亦將無法運達所需部隊，使我部隊無彈藥可用；需油料供應之裝備（如直升機、戰甲車、各型輪車等），被迫癱瘓而不能發揮戰力。

三、電力中斷，影響我作戰行動：

(一)電力全面中斷，整個工業生產停頓，軍需工業無法生產，造成後勤補給困難；而其他工業無法生產，則造成經濟損失，無法支援後續作戰。

(二)使交通號誌停擺，電力火車系統無法啟動，影響其後勤補給運輸與動員速度，影響作戰行動。

(三)造成電視和廣播訊號中斷，使人民無法獲得政府公佈資訊，再配合耳語傳播謠言，造成民心士氣混亂，並可癱瘓動員體系，降低我戰力。

(四)雖然重要設施都有備用電力系統，但是在不預警情況下停電，C⁴ISR系統在電力來源轉換之際，部分資料會流失，或者裝備必需重開機，使指揮管制暫時中斷，就作戰而言，戰機稍縱即逝，只要在關鍵時刻使主要裝備無法發揮效用，就達到作戰目的，更何況備用電力只能供應主要設備所需的電力，無法滿足所有裝備所需的電力。

(五)由於沒電，加油站無法實施加油作業，造成需油料供應之裝備被迫癱瘓而不能發揮戰力。

(六)現後勤補保系統皆全面以電腦化作業，若電腦無法開啟則補保系統必也將癱瘓，無法支援部隊作戰。

四、通信系統半癱瘓：

不論是軍用或民用的有線通信網路或是光纖網路，都是沿橋樑架設，橋樑被破壞後，電纜線或光纖纜線也隨之毀壞，使有線電通信中斷，指揮體系便無法有效指揮運作，有如被點穴一般。雖然無線電系統尚可使用，但是有線電的隱密、方便、不易受干擾與傳輸量大，是無線電所無法取代的。因缺乏電力，民用無線電基地台的備用電力用罄時，將造成民用無線電系統也會被逐漸癱瘓。

五、無法獲得潔淨飲水，影響衛生條件：

由於沿橋架設之水管損壞與運補路線中斷，將使地區無潔淨之水可使用，影響衛生條件，若敵再配合使用生物戰劑，則將造成疫情快速傳播，影響我部隊戰力。

伍、地面部隊未來精進作為：

一、強化橋樑防護，防敵攻擊破壞：

由於台灣地形多遭河流分割，橋樑是否可通行，於戰時，將直接影響部隊之機動與整體戰力之發揮。作戰時，打擊部隊必經之重要橋樑應加強防護措施，除避免遭敵特攻人員破壞外，另外對敵精準導引武器亦要有必要之防護作為，例如可利用制式煙幕防護，干擾精確導引武器的目標識別系統和追蹤系統；或是利用燃燒廢輪胎、機油等土辦法來製造煙幕，在空中形成大量懸浮的碳微粒和氫溶膠，以吸收、散射紅外線和微波波束，以達到干擾巡弋飛彈的作用。另可利用火砲、火箭向空中施放鋁箔條、鋁化玻璃絲

和偶級子箔條，施放塗鋁氣球，在空中形成「熱雲」和激化「反射雲團」吸引反射光電系統發射的紅外線和雷射光束，以引誘追蹤的紅外線和雷達導引飛彈，達到降低電子偵察和精確導引武器的打擊效果，確保我橋樑安全。而打擊部隊所經過之重要橋樑，可能多為友軍作戰地境線內，故防護橋樑作為應由作戰區統一規劃，避免事權不統一。

二、籌購先進橋材，提升作業能力：

隨著科技進步，施工技術提升，橋樑結構亦隨之改變，橋樑節間跨距日漸增大，自 3、40 公尺至 5、60 公尺不等，甚或 100 公尺以上亦非鮮見，橋樑一旦遭受破壞，修護至為艱難，民國 90 年高屏大橋斷橋（如圖八）、楓港斷橋（圖九），以及此次的后豐斷橋，我作戰區工兵部隊雖立即備便橋材馳援，面對長跨距的斷橋也束手無策。若以機甲部隊作戰特性及對交通線的迫切需求來看，工兵部隊其可伴隨支援機甲部隊的橋材有限，實無法滿足機甲部隊需求，故應籌購先進架橋裝備，並藉年度演訓檢討補足所需之數量，以提升作業能力。



圖八 高屏大橋於民國 89 年年 8 月 27 日下午三時許，第 22 號橋墩遭沖毀移位，

致橋面斷落約 100 公尺，有 22 人受傷。

資料來源：

<http://wantan.tacocity.com.tw/wantan/news/news25.htm>



圖九 海棠颱風造成楓港橋斷橋情形

資料來源：TVBS 新聞，<http://tw.news.yahoo.com/050720/39/233pf.html>

三、積極參數蒐集，先期架橋規劃：

國軍現有制式固定橋有 M2 框桁橋（如圖十）、M48 履帶機動橋（如圖十一）、MGB 中框橋（如圖十二）及 M3 兩棲機動浮門橋，每種橋材架設時都有其限制因素與必要條件，且有時橋樑被破壞甚鉅，無法於原地實施架橋作業，因此，須於橋之上下游找尋適合架橋地點（需配合便引道開設，以利戰甲車或運補車輛通行）。如楓港架橋作業，因施工作業環境和土質因素，現場無法加強架設，載重等級只達 30 級，可承載約 30 噸左右車輛通行，若作業空間足夠，MGB 中框橋載重等級可達 60 級¹³，且 MGB 中框橋架設方式有人工架設與機械協建兩種，機械協建比人工架設時的限制條件更

¹³ 《青年日報》（台北），民國 94 年 7 月 22 日，版 3。

多，首先須於基地完成模組外，必須考量兩岸土質的橋礎、河幅、河底性質水流、水深、兩岸高度、迴車場、橋材安置場所等之外，涉水深度最大不超過1公尺，機械協建還需顧忌進出路泥濘時，無法實施運載，若側風速大於每秒18公尺（8級風），不可實施橋樑架設作業。¹⁴台灣地區天氣變化大，乾、枯水期河川水量變化巨大，每個月水量也會有變化，故各部隊需於平時落實工兵兵要調查，將作戰區域內有關河流每月水量變化、道路、橋樑、橋樑附近適合架橋地點等，納入工兵兵要資料中，以提供決策者靈活指揮調度，先期完成架橋規劃，可達事半功倍之效。



圖十 國軍制式 M2 桁桁橋

資料來源：筆者拍攝



¹⁴MGB 中框橋操作手冊（上冊）－國軍準則-陸軍-3-7-289－陸軍總司令部印頒－90年9月24日－頁1-13。

圖十一 國軍制式 M48 履帶機動橋

資料來源：筆者拍攝



圖十二 國軍制式 MGB 中框橋

資料來源：筆者拍攝

四、妥善運用民物力，協助搶修作業：

921 大地震後，台灣山區土質鬆動，每逢豪大雨易造成土石流而破壞橋樑，目前公路局已累積多年道路與橋樑搶修經驗，在楓港斷橋中，其亦積極搶修，施工作業技術與經驗，值得我工兵幹部學習，戰時，應妥善運用協助搶修作業。另橋樑搶修須在短時間內完成搶修工法並完成工作計畫策定，故平時應掌握及建立作戰區相關資材、施工機具等商源或動員資訊，並定期更新，以利橋樑搶通任務遂行，儘速開放交通要道。

五、規劃替代道路，暢通機動路線：

作戰講求時效，敵破壞我橋樑重要目的為遲滯我打擊部隊運動與後勤支援運補時間，所以各部隊應對作戰地區內重要河川、道路、替代道路、既設便引道等相關資料，實施實地踏勘、調查，建立必須輔助資訊，以為戰時運

用依據。作戰時，若主要橋樑遭破壞，則可依此資訊選擇通行性良好，橋樑遭破壞機率低、地障少之道路，實施小群多路機動，若無適當道路可替代，則儘速實施架橋作業，確保機動路線暢通。

六、電纜線地下化，避免沿橋架設：

電纜線沿橋架設雖可節省架設成本與工時，然作戰時橋樑為敵人主要攻擊標的之一，若敵依其戰略(術)需要而炸毀橋樑，則電纜線亦隨之被摧毀，影響到電力與有線電通信暢通，對我作戰有嚴重影響，故應制訂相關法令，規劃電纜線須地下化，以減低斷橋對我作戰之衝擊。

七、籌補發電系統，確保通連順暢：

橋樑遭破壞後，隨橋架設之電纜線被破壞，將造成區域斷電，而使我C⁴ISR系統癱瘓。現我國家重要指揮所、強網系統等各戰區三度空間的敵情監控系統均配備有UPS不斷電系統與發電機，民間供電網路一旦斷電，基地發電系統就會自動運轉維持系統運作。然而我聯兵旅級以下單位自備發電能力均不足，在戰時將會形成作戰中心有能力監控掌握敵情，但與野戰部隊卻無法有效形成通連，進而執行上級所賦予之作戰行動。形成指揮調度上無法迅速連結之困境。在1991年第一次波灣戰爭及1999年科索沃戰爭中，美軍及盟軍各國無論其指揮所、各類補給品補給站、伙房（野戰餐車）、醫療站、給水消毒設備乃至預警系統、防空火砲，皆備有自用發電機系統或外接車載式、牽引式發電機，以符合野戰機動、不需外電之要求。故我各部隊應於演習中，測試所需之實際用電量及發電及型式，確實累積經驗參數，

以採購最適合類型之發電機，¹⁵減低電力系統被癱瘓對我之影響。

八、配發淨水裝備，避免疫病傳染

目前工兵部隊編制有 ROWPU-3000 型野戰淨水裝備，可將遭受核生化戰劑污染之地面淡水或地下水源，以每小時 3,000 加侖之能量加以淨化，每日可淨化水量 60,000 加侖；另 92 年因應救災需要，採購 2,000 型海水淡化裝備 6 套，每小時可淡化海水 83.3 加侖，每日最高淡化能量為 2,000 加侖¹⁶。這些淨水處理設備處理過後的飲用水，係由各單位自行至給水站提領，若橋樑斷裂，則無法提領潔淨用水。斷橋後常致使自來水管線亦遭毀損，部隊將缺少潔淨飲用水來源，目前除工兵部隊外，連隊、個人並未配備有淨水裝備，所以，連級階層或個人建議配賦輕便易於攜行，且能從作戰區附近之自然水源濾淨成飲用水，既可節約領水兵力也能避免士兵飲用污染的不安全水質而肇生疫病，降低部隊作戰能力。

九、物資分區囤儲，支援獨立作戰：

檢討物資囤儲計畫，針對可能遭敵道路封鎖作戰地區，設置各類補給品囤儲站，先期計畫囤儲各類補給品，縱使橋樑斷裂無法運送補給物質時，不會有彈盡糧絕之虞，使守備部隊依然能從容有效地實施防禦，發揮獨立作戰精神。

陸、結語：

¹⁵ 陸軍聲，〈電力中斷對我戰備整備之影響及因應之道〉《陸軍學術月刊》，第 37 卷第 429 期，民國 90 年 5 月 1 日，頁 89～93。

¹⁶ 林有孝、陳金豹，〈戰時水源遭污染工兵給水能力之探討〉《陸軍工兵學術季刊》，第 126 期，民國 94 年 3 月 1 日，頁 7。

台澎防衛地面作戰係以「獨立守備、分區擊滅、連續反擊、灘岸決勝」為基本概念，但就作戰初期我主要道路、橋樑易遭敵攻擊破壞且保存不易。此次辛樂克颱風斷橋事件對我防衛作戰有若干啟示，我們應針對斷橋後對我地面部隊作戰之影響作一省思，積極強化橋樑搶修作業以減低電纜線損壞、補給品無法運送等對我作戰之影響，期能確保我打擊部隊之機動路線與連續反擊所需之機動與補給路線暢通，並確保 C⁴ISR 系統正常運轉，創造決戰時空之有利機勢，達成防衛作戰使命。