

# 關鍵一秒：

## 美國因應電磁脈衝攻擊

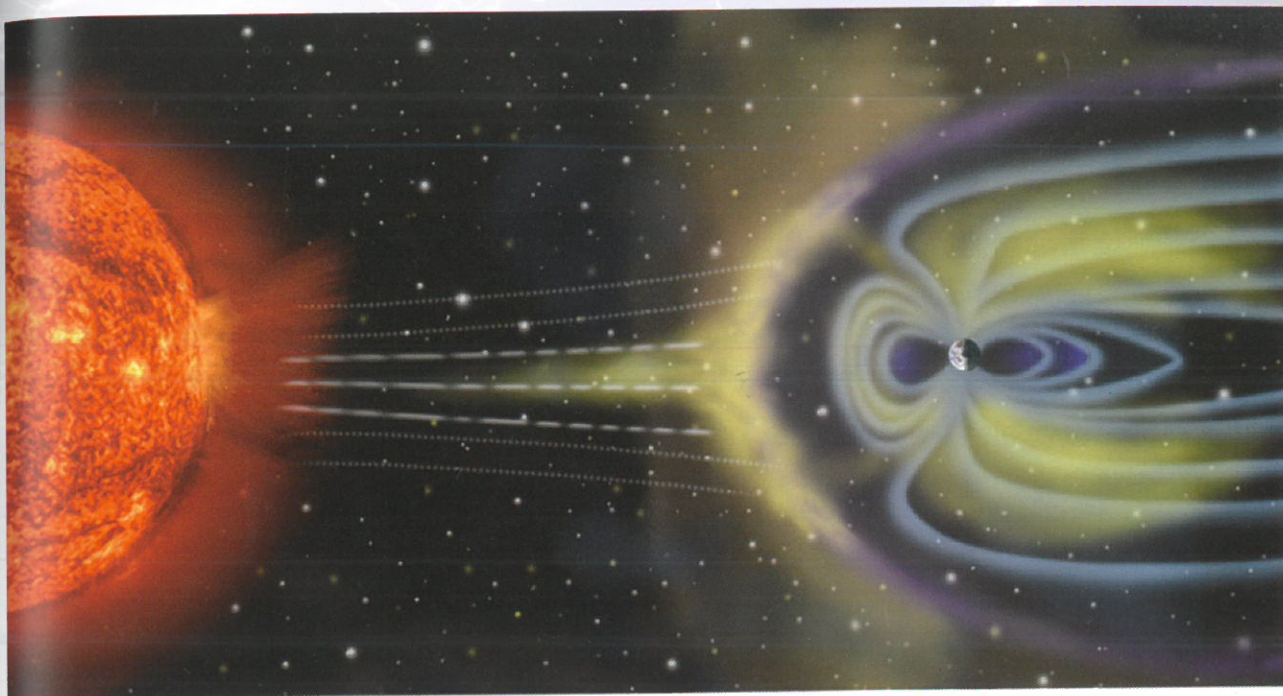
／ 中央警察大學恐怖主義研究中心主任 汪毓璋

「震驚」總是源於危害，「危害」來自於經驗與知識不足而認為不可能，「不可能」又構築了不易突破與不再有想像的框架，結果震驚就是那麼的發生了。

### 攻擊情節及衝擊

今（2020）年8月，美國的國土安全全部公布了《電磁脈衝專案狀態報告》（Electromagnetic Pulse Program Status Report），指出正在評估「專案管理辦公室」（program management office）之需求，以提供公私部門參與，而能準備應對電磁脈衝（EMP）攻擊威脅，並回應潛在災難性事件。

美國認知將會遇到罕見的太陽超級風暴，例如1859年發生的「卡靈頓事件」（Carrington Event）；在高空引爆的核武器；使用小武器或爆炸物對超高壓變壓器破壞以摧毀電網；或是包含網路攻擊、惡意破壞活動和核攻擊組合在一起的混合攻擊，進而導致大規模停電與技術失效。通常電磁脈衝持續的時間最長為一秒，但此等攻擊，初步預估會造成全國範圍的停電，且可能持續一年或更長時間，將嚴重影響



1859 年發生的「卡靈頓事件」是有歷史紀錄以來最強大的太陽風暴，期間產生的磁爆現象會引發短波通訊特性失常、中斷，或使高壓電線產生瞬間超高壓造成電力中斷。圖為太陽風粒子和地球磁層交互作用的示意圖。（Source: NASA, [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Magnetosphere\\_rendition.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Magnetosphere_rendition.jpg)）

食品和水的供應、醫療保健和衛生、公共安全、通訊和運輸，使社會陷入停頓，並引發飢餓和疾病蔓延。

早於 2001 年參、眾兩院通過的《國防授權法》（National Defense Authorization Act）中，就已要求成立「評估對美國威脅之電磁脈衝攻擊委員會」，以研究美國國內對此類攻擊的恢復能力和脆弱性狀態。委員會的主要任務，就是鑑定美國可以採取的步驟，以加強軍事和民用系統，而能夠抵抗電磁脈衝的威脅。

2017 年 7 月，該委員會的主席報告進一步指出，北韓及部分擁核武國家，有能力使用電磁脈衝攻擊，對美國的重大國家關鍵基礎設施造成廣泛而持久的破壞，

甚至危及民眾生存。並建議：要立即且持續為全國電網和重大關鍵基礎設施強化網路安全，因為俄羅斯、中共、北韓和伊朗所計劃進行的全面網路戰爭，就包括了核子電磁脈衝攻擊。且將電磁脈衝與網路保護整合，將是成本最低且技術上最可靠的途徑。

### 接續行動及發展

#### 一、保護戰略與行政命令

2018 年 10 月，國土安全部發布了《準備和保護國土而能夠免受電磁脈衝和地磁擾動威脅戰略》報告，指出此等威脅之現實性且非以往經驗可以判斷，然而在當時，與電磁脈衝相關的情報蒐集、分享和分析

仍然存在聯邦政府內部和國土安全部之間的門戶之見，分歧與零散的資訊，導致了對潛在電磁威脅和危害有不同理解，讓國土安全部不確定應如何處理重大關鍵基礎設施的漏洞。

2019 年 3 月，白宮公布一項名為《協調國家對電磁脈衝韌性》的行政命令，指出聯邦政府將推動「風險通知」計劃，並將促進協作和增強資訊分享，包括在行政部門和機構、以及利益相關者間分享威脅和脆弱性評估。基於此行政命令，國土安全部須努力確保及時將電磁脈衝資訊提供

給州和地方政府，並對重大關鍵基礎設施之電磁脈衝影響進行回應且從中恢復。

國土安全部還被要求鑑定並列出「國家關鍵功能」以及相關之優先重大關鍵基礎設施系統、網路和資產，包括基於太空的資產，因為如果破壞了這些資產，可以合理的判斷將對公共衛生或安全、經濟或國家安全造成災難性的全國或地區性衝擊，且必須不斷更新該列表。國土安全部並與其他機構合作，期盼能夠發展出一項整合性的跨部門計劃，以處理鑑定出來的缺口。



根據《華盛頓觀察家報》2020 年 6 月報導指出，美國國土安全部電磁脈衝（EMP）特別工作小組在新報告中警告美國政府，某國可能正在計畫使用電磁脈衝武器，對美國發動「珍珠港式」的奇襲，呼籲白宮做更多的事情來保護電網和其他關鍵基礎設施。此外，報告亦概述某國目前正在研製的高科技武器系統為可攜帶核武的電磁脈衝衛星，若以此攻擊美國東岸電網系統，可能會爆發搶劫、缺乏水與食物等危機，致使 90% 的人在一年內死亡。（Source: NASA, [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:City\\_Lights\\_of\\_the\\_United\\_States\\_2012.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:City_Lights_of_the_United_States_2012.jpg)）

## 二、處理已知漏洞與緩解威脅

在此脈絡下，「網絡安全和關鍵基礎設施局」（CISA）、「科學與技術署」（S&T）和「聯邦緊急事務管理總署」（FEMA）協作，已經採取關鍵行動來處理相關漏洞，進一步理解和減緩電磁脈衝的威脅。並與政府機構和私領域的行業夥伴合作，鑑定國家關鍵功能部門中電磁脈衝威脅的足跡和影響，並持續改善國家對電磁脈衝衝擊的防護韌性。初起是聚焦於通信和能源領域的風險管理。

鑑定「國家關鍵功能」能評估同時發生的常見組件故障，將如何導致重大關鍵基礎之間的連鎖故障，以及缺少維修零件和人員時，如何回應和恢復。同時將電磁脈衝威脅的考慮因素納入內部連續性和任務保證計劃中。

## 三、強化通信、能源韌性與演習

國土安全部、能源部和「核子監管委員會」（NRC）於今年3月開始合作，以驗證「後電磁脈衝環境」中核電廠關鍵安全功能的持續運行，預期在2021年底完成。「科學與技術署」也開發了一項技術調查報告，對許多可用的電磁脈衝防護設備和測試機構進行了分類；並將通過「國土安全資訊網絡」（HSIN）提供相關資訊給聯邦機構和私營部門夥伴；並與國際合作夥伴聯繫，以制定減緩戰略。

隨著資金的到位，「科學與技術署」將與「網絡安全和關鍵基礎設施局」協作，對優先的重大關鍵基礎設施組件進行漏洞測試，並對這些組件的潛在適用減緩方案進行驗證測試，以更好地告知重大關鍵基礎設施營運者應採取何種行動以保護他們的系統。網絡安全和關鍵基礎設施局的「韌性電源工作組」正在制定《韌性電源指南》（Resilient Power Guidelines），而能用於支持電磁脈衝減緩計劃。國土安全部同樣與其他聯邦部門和機構、州、地方、部落





國土安全部與其他公、私部門合作，實地測試電磁脈衝減緩和保護技術。圖為在海軍基地進行電磁脈衝測試的波音飛機。  
( Photo Credit: NAVAIR )

和地區實體以及私營部門合作，以實地測試電磁脈衝減緩和保護技術。這些工作是跨領域、多功能的，旨在確保關鍵功能在後電磁脈衝環境中持續運作，確定通信系統保持正常運行，並確實不受電磁脈衝保護的關鍵系統也能夠受到保護，免受網路攻擊等其他威脅。

### 臺灣應有的反思

美國評估電磁脈衝和地磁擾動的威脅，並不因為迄今沒有嚴重案例而輕忽。

實際上，從 2000 年開始到今年的 20 年努力中，可以見到其不論是主管或協作機關、公私部門、軍文部門之間；及作為政策依據的戰略、行政命令均不斷地更新與強化；並欲進行更大與全面的演習，藉由更複雜的情節設計來驗證、減緩各項模型、假設等適用性不足之處。

臺灣持續強化國防以因應兩岸之緊張情勢，近期美國也同意販賣我國更多所謂的精良武器，希望產生避免戰爭發生的嚇阻作用。但是從電磁脈衝作為武器的威力

與型態不斷演化，各國均當成軍事機密而嚴加保密；加諸若再與其他針對實體與網路之界限模糊且不易歸類的多樣化混合攻擊，可以肯定的是，只要有用到電力的武器類型或雷達等防範設施或設備均可能面臨失靈，則屆時可能就不是「殲敵於灘頭」的樂觀假設。

為了因應電磁脈衝危害，若目前在體制、法制與運作上仍無法到位，則至少在理念上必須有應對的整全思考，僅提供以下三個層面：



1

### 要提高對電磁威脅和危害的風險意識

例如改進與其相關的情報蒐集、技術分析和資訊分享；加強對電磁脈衝和地磁擾動及其對重大關鍵基礎設施衝擊的研究；及時發布有關可信電磁威脅的資訊，並增強有關警覺。



2

### 強化保護重大關鍵基礎設施不受電磁異常事件影響的能力

例如鑑定需要保護的國家關鍵功能和關鍵基礎設施；增加分析以支持保護、回應和恢復措施的先進能力發展；鑑定並促進可能顯著增強韌性或降低脆弱性的技術進展。



3

### 促進電磁異常事件有效的回應和恢復工作能力

例如彙編、分析和分享電磁異常事件資訊的能力；建立公共風險通訊計劃；發展、維護和執行準備計劃；提供支持恢復並採取長期減緩行動；確保事件後，能夠維持業務連續性之必要任務功能。