

# 美陸軍網路戰士培訓對我陸軍通資戰力構建之啟示

作者／王清安上校

## 提要

- 一、隨著網路安全已擴及至國家安全，網路戰場已無法區分平、戰時及軍、民間，其網路戰爭未來勝敗關鍵，將取決於網路戰士素質之良窳。故培訓高素質之網路戰士，對取得網路作戰優勢，至關重要。
- 二、美陸軍為強化因 2009 年其下轄網路部隊，移編至網路司令部之網路戰力，其培訓作為計推動軍民合作，擴大網路人才徵募市場、增設任務激勵及特種獎金，提升留營意願、運用網路平台，吸引年青人加入網路部隊等作為。
- 三、我陸軍通資電官兵自 2005 年起朝向全志願役，迄 2019 年已有十餘年。期間於 2017 年，因各作戰區資電群併入第四軍種-資通電軍後，其員額補充遭到排擠現象，已對我陸軍通資戰力造成影響。故建議運用網路平台宣傳，打造幸福工作環境，律訂網路戰士選用戰略目標，結合民間網路課程訓練，推動軍、民網路合作機制，俾利提升我陸軍通資整體戰力。

**關鍵詞：**招募、留營、網路部隊、通資人力。

## 前言

隨著網路攻擊威脅已擴及至國家、企業與個人安全，維護網路安全人員之素質，已成為確保網路安全之關鍵因素。據 2016 年美陸軍參謀長米勒將軍(Mark A. Millery)表示，美陸軍要贏得地面戰鬥勝利，美陸軍網路司令部須從組織、招募及教育訓練做好網路防禦能力準備，確使網路作戰能量可支援到各階層戰鬥人員和指揮官。<sup>1</sup>2019 年美陸軍網路司令部指揮官 Stephen Fogarty 強調，要獲取網路作戰勝利，關鍵主要武器是軟體和人，而不是裝備。<sup>2</sup>此外，各國為因應日益增加的網路攻擊威脅，據 2018 年中共《知遠戰略與防務研究所》所刊載文章指出，各國除加快建立網路戰部隊外，最令人注意的是，各國正積極加強與民間網路企業合作，以吸引優秀網路人才加入部隊，建構可恃的網路戰力。<sup>3</sup>然而，網路人才素質已成為各國未來奪取網路空間主動權的關鍵因素，但據 2018 年蘭德公司的報告指出，美國民間資訊人員

<sup>1</sup> Edward C. Cardon，陳義仁譯，〈美陸軍未來網路戰力的關鍵要素(Cyber Capabilities Key to Future Dominance)〉《國防譯粹》(臺北)，第 43 卷第 8 期，國防部，2016 年 8 月，頁 72。

<sup>2</sup> Sydney J. Freedberg Jr, "Army to Build New Info War force-Fast," breaking defense, <https://breakingdefense.com/2019/8/the-armys-information-warfare-build-up/>, 2019/8/30.

<sup>3</sup> 〈全球網路空間軍事態勢綜述〉，知遠戰略與防務研究所，2018 年 8 月，[http://www.knowfar.org.cn/enews/c\\_2018-09-06.htm#content2837](http://www.knowfar.org.cn/enews/c_2018-09-06.htm#content2837)<https://www.president.gov.tw/NEWS/21451>，(檢索日期：2018 年 12 月 18 日)。

薪水都比軍隊來得高，且大多數成員都來自具有網路軍職專長的退伍官兵，其結果已對美國網路戰力產生衝擊。<sup>4</sup>故網路人才的招募、留營及教育訓練，對未來網路部隊整體戰力發揮，已至關重要。

為強化網路安全防禦能力，我國自 2017 年成立第四軍種-資通電軍。據 2017 年我國總統蔡英文出席「資通電軍指揮部編成典禮」時強調，資通電軍戰力決定於人才素質，國防部須提高優質人才投入資通電軍誘因，以強化網路整體戰力。<sup>5</sup>不僅如此，2018 年底美國國防部亞太安全事務首席副助理部長海大衛(David Helvey)出席「美台國防工業會議」時強調，我國擁有高科技專業人才，如果能強化高科技人才招募與留用，將能獲得高報率回饋。<sup>6</sup>基此，我陸軍面對日益增加的網路安全威脅，如何強化招募、留用及培訓通資電官兵更顯重要。故本文透由「文獻分析」美陸軍網路戰士培訓作為及其特、弱點，進而檢視我陸軍通資戰力構建不足之處，以及策進建議事項，俾利優化我陸軍通資安全整體戰力。

## 探討美陸軍網路戰士之培訓作為

要維護網路戰力，必須要有訓練精良的高素質網路戰士；要達此目標，必須擴大網路專長人才徵選招募、增設獎金留用，以及吸引新世代年輕加入部隊。

### 一、擴大網路專長徵才市場

隨著網路科技發展，網路空間戰場已不分平、戰時及前、後方，網路人才素質已成為衡量各國網路戰力重要指標。2014 年 11 月，時任美國國防部長黑格(Chuck Hagel)公布了《國防創新倡議計畫(Defense Innovation Initiative)》，透過「國防創新實驗小組(Defense Innovation Unit-Experimental, DIUx)」擴大與民間矽谷高科技產業合作，以因應網路安全挑戰。2016 年谷歌(Google)執行長施密特(Eric Schmidt)任職「國防創新諮詢委員會」，設立國防創新實驗小組，並網羅矽谷網路科技人才為國防部提供相關服務。<sup>7</sup>2018 年底美陸軍網路司令部為擴大吸引和培養網路人才推動名為「塔尼斯(Tatooine)」計畫；該案規劃將訓練有素的網路戰士與民間網路科技人才整合施訓，據以強化網路空間整體戰力。<sup>89</sup>同年 11 月，美國國防部與國土安全部雙方簽訂合作備忘錄，明確劃分美國國防部與國土安全部角色與責任，以強化各部門維護網路安

<sup>4</sup> 鄭智懷，〈美強化網軍培訓 確保人才留用(中)〉《青年日報》(臺北)，2018 年 10 月 24 日，版 11。

<sup>5</sup> 〈資通電軍成軍 總統：有形國土捍衛到底；數位國土絕不讓步〉《總統府網站》，2017 年 6 月 29 日，<https://www.president.gov.tw/NEWS/21451>，檢索日期：2018 年 12 月 18 日。

<sup>6</sup> 涂鉅旻、呂伊萱，〈美台國防工業會議 海大衛：遏止入侵 台灣應續增國防預算〉《自由時報》(臺北)，2018 年 11 月 1 日，版 2。

<sup>7</sup> Edward C. Cardon, David P. McHenry and Christopher Cline，〈網際空間作戰中創新的重要性(The Relevance of Culture: Recognizing the Importance of Innovation in Cyberspace Operations)〉《國防譯粹》(臺北)，第 44 卷 3 期，國防部，2017 年 3 月，頁 24-27。

<sup>8</sup> “DOD Expands Tech Talent Initiative to Develop Critical Cyber Capabilities,” Defense, <https://dod.defense.gov/News/News-Releases/News-Release-View/Article/1672698/dod-expands-tech-talent-initiative-to-develop-critical-cyber-capabilities/>, 2018/12/18.

<sup>9</sup> 同註 7，頁 27。

全合作關係。<sup>10</sup>從美國網路部隊推動軍、民網路人才共同培育政策，已凸顯出網路人才培育的重要性。

## 二、增設獨立網路兵科

想要吸引和留住網路人才，就須形塑專業部隊的核心價值。2015 年美陸軍成立近 30 年以來的第一個全新的「網路兵科暨經歷管理部門(Cyber Branch and Career Management Field)」，其任務為陸軍集中管理網路人才。<sup>11</sup>美國陸軍網路司令部為建立具備效率、競爭力的網路部隊，依據網路戰所需軍職專長，區分為網路密碼戰專業人員(35Q)及網路防禦人員(25D)。<sup>12</sup>此外，2016 年美陸軍網路部隊增設現役人員任務激勵獎金及特種獎金。同時，鼓勵網路基層操作人員除獲得軍事技能及晉階所需網路照證外，還鼓勵考取民間網路進階教育證照，甚而鼓勵到民間高科技公司工作一年後，再回部隊服務。<sup>13</sup>(美陸軍網路部隊獎金分類統計表，如表一)不僅如此，2017 年美國國防部與國家科學基金會和國土安全部制定「獎學金計畫(Cyber Corps)」，該計畫資助網路、資訊相關科系研究生，能到政府服務以爭取實務經驗。<sup>14</sup>由美陸軍網路部隊增設新的網路兵科，其意謂著要爭取具有經驗、能力的網路戰士繼續為部隊服務，就須付出更好待遇，並依據網路攻擊威脅型態，網路戰士專長區分網路密碼戰專業人員及網路防禦人員，鼓勵官兵透過民間教育資源，以提升網路戰士基本素質及實戰經驗。

## 三、運用網路平台吸引新世代年青人加入網路部隊

網際平台已成為新世代年輕人溝通的主要工具，面對網路科技人力競爭市場，惟有運用科技平台，才能吸引新世代年輕人加入部隊服務。2018 年，美陸軍因應近 10 年來首次未達募兵目標，招募單位籌組「電競隊伍」與「健身運動」團隊，其「電競隊伍」為美陸軍現役與預備役軍人所組成。同時，美陸軍運用「美國陸軍(America's Army)」電玩競賽，希望透由網路平台加強美陸軍募兵文宣曝光，吸引大把時間在虛擬世界中的年輕人，加入美國軍隊服務。<sup>15</sup>同年，美陸軍網路部隊為吸引和留住網路人才，舉辦駭客馬拉松競賽教育課程，希望以創新作法吸引年輕人加入軍隊。同時，為提升網路人員徵才市場，美國網路部隊成立名為「網路例外服務」(Cyber Excepted Service, CES)的新機構，該單位允許軍方在 USA-Jobs 平台實施招募，如馬里蘭州空軍人事中心舉辦的招聘會吸引了 4000 名與會者，其中 500 多人在線

<sup>10</sup> 王能斌，〈攜手防駭 美五角大廈、國土安全部簽備忘錄〉《青年日報》(臺北)，2018 年 11 月 18 日，版 6

<sup>11</sup> 同註 1，頁 74。

<sup>12</sup> Ferdinand H. Thomas，楊黎中譯，〈美陸軍網路部隊人才留用(Retaining soldiers on a New Battlefield: An Army Plugged into Cyber Needs Talented Specialists)〉《國防譯粹》(臺北)，第 43 卷第 2 期，國防部，2016 年 2 月，頁 61。

<sup>13</sup> Calondra L. Fortson, Putting the Pieces Together: Army Cyber Warrior Talent Management(United States Army: Publisher, 2017), pp.15

<sup>14</sup> “DOD needs cyberwarriors so badly it may let skilled recruits skip boot camp,” Arstechnica, <https://arstechnica.com/information-technology/2017/05/dod-needs-cyberwarriors-so-bad-it-may-let-skilled-recruits-skip-boot-camp/>, (May 10, 2017), 2018/12/18.

<sup>15</sup> 施欣好，〈美陸軍成立電競隊 全力拚招募〉《青年日報》(臺北)，2018 年 10 月 15 日，版 6。

註冊。<sup>16</sup>從美陸軍籌組電競隊伍，與辦理駭客馬拉松競賽教育課程，吸引新世代年輕人加入網路部隊，已投射出虛擬科技的電競人才，成為美陸軍網路部隊重要招募對象。換言之，美陸軍網路戰士將朝向年輕化發展，亦凸顯出創新作為，才能吸引新世代的年輕人加入軍隊服務。

總之，美陸軍為提升網路戰士整體素質，自 2014 年起透過軍、民整合機制，以擴大網路徵才市場。同時，成立網路兵科及增設獎金，以提高招募及留用成效，並運用新媒體吸引新世代年青人認同部隊，與辦理網路駭客競賽，以獲取熱愛網路遊戲加入網路部隊。(如表二)

表一 美陸軍網路部隊獎金分類統計表

| 項次 | 類型                                        | 需求項目                                                                                                                                                       | 證照               | 金額        |
|----|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------|
| 一  | 任務激勵獎金<br>(Assignment Incentive Pay, AIP) | 1.具有網路專長(Cyber Speciality MOS)<br>2.好的表現(Good Standing)<br>3.在網路任務部隊 1-3 (Year CMF Assignment)                                                             | 生手<br>Apprentice | 200 美元/每月 |
|    |                                           |                                                                                                                                                            | 熟手<br>Journeyman | 300 美元/每月 |
|    |                                           |                                                                                                                                                            | 專家<br>master     | 500 美元/每月 |
| 二  | 特別任務工作<br>(Special Duty Assignment)       | 1.網路任務部隊(CMF Position)<br>2.應徵入伍(Enlisted, PFC and Above)<br>3.執行任務，具有訓練回應的高級證照(Demanding Position , Requiring High Degree of Training and Responsibility) | 生手<br>Apprentice | 200 美元/每月 |
|    |                                           |                                                                                                                                                            | 熟手<br>Journeyman | 300 美元/每月 |
|    |                                           |                                                                                                                                                            | 專家<br>master     | 500 美元/每月 |

資料來源：作者整理自 Ferdinand H. Thomas，楊黎中譯，〈美陸軍網路部隊人才留用(Retaining soldiers on a New Battlefield: An Army Plugged into Cyber Needs Talented Specialists)〉《國防譯粹》(臺北)，第 43 卷第 2 期，國防部，2016 年 2 月，頁 59-60; Calondra L. Fortson, Putting the Pieces Together: Army Cyber Warrior Talent Management(United States Army:Publisher,2017), pp.15.

## 美陸軍網路戰士培訓作為之特、弱點

人是戰力基本要素，要提升網路戰力，就須將訓練有素的網路戰士，繼續留住為部隊服務，同時擴大招募對象，吸引新世代年輕人加入網路部隊。然因薪質缺乏競爭力及管理因素造成內部氣氛不佳，將對網路戰力產生衝擊。

### 一、特點

#### (一)培育軍民通用專長，提升網路整體戰力

面對高科技戰爭，訓練有素的網路戰士將是影響未來戰爭勝負關鍵因素。據 2016 年美國防部報告指出，美陸軍「網路卓越中心」啟動一項的培訓計畫，利用民間網路企業資源，簡化部隊繁重課程，使網路戰士受訓時間從 6 個月縮短到 3 個月。<sup>17</sup>據 2018 年 6 月美陸軍網路部

<sup>16</sup> “Military Still Facing Uphill Battle in Recruiting Cyber,” meritalk, <https://www.meritalk.com/articles/military-still-facing-uphill-battle-in-recruiting-cyber-warriors/>, (Sep 14, 2018), 2018/12/18.

<sup>17</sup> “DOD Expands Tech Talent Initiative to Develop Critical Cyber Capabilities,” Defense, <https://dod.defense.gov/News/News/News-Releases/News-Release-View/Article/1672698/dod-expands-tech-talent-initiative-to-develop-critical-cyber-capabilities/>, 2019/8/30.



隊舉辦第 3 屆「網路探索」(Cyber Quest)演習指出，20 名民間網路科技工程師參加第一線官兵戰術行動後，其重要成果為工程師發現系統不足或需要改進之處。<sup>18</sup>事實上，據 2015 年 Kevin P. Romano 指出，要吸引 Z 世代成為 2025 年網路部隊成員，招募對象應著眼於以興趣追求事業技術發展的年輕男女。反之，要以傳統訴求陸軍核心價值，如滿足個人溫飽等，將不再具有吸引力。<sup>19</sup>故透由軍方與民間業界合作，不僅可培養網路戰士具備軍民通用專長，提升軍事上整體效益外。同時，還可吸引役男從軍意願，為國家網路安全創造雙贏局面。

表二 美陸軍網路部隊人才招募政策大事紀

| 項次 | 年份     | 作為                                                                                  |
|----|--------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 2014 年 | 美國國防部長黑格公布《國防創新倡議》，透過「國防創新實驗小組」擴大與矽谷產業合作，以因應網路安全威脅挑戰。                               |
| 2  | 2015 年 | 美陸軍於設立網路兵科暨經歷管理部門，並於喬治亞州哥敦堡成立「網路卓越中心」發展網路課程所需。另美國陸軍軍官學校成立「陸軍網路研究所」和產官學界合作，提出未來網路建議。 |
| 3  | 2017 年 | 美國國防部和國家科學基金會和國土安全部製定了「(CyberCorps)」獎學金計畫，該計畫資助保障有關的本科和研究生學習，以換取政府服務。               |
| 4  | 2018 年 | 美國國防部擴大培養和吸引陸軍技術人才《塔尼斯(Tatooine)》計畫，將訓練有素的網路戰士與民間網路科技人才整合施訓。                        |
| 5  | 2018 年 | 美陸軍為增進招募成效，由美國招募單位籌組「電競」與「健身運動」團隊，進而加強募兵文宣曝光，以及觸及年輕族群。                              |
| 6  | 2018 年 | 美國五角大廈與國土安全部雙方各領域分工細節簽訂合作備忘錄，以強化部門之間維護網路安全的合作關係。                                    |

資料來源: Edward C. Cardon, David P. McHenry and Christopher Cline,〈網際空間作戰中創新的重要性〉《國防譯粹》，第 44 卷 3 期，國防部，2017 年 3 月，頁 24-26。“DOD Expands Tech Talent Initiative to Develop Critical Cyber Capabilities,” defense, <https://dod.defense.gov/News/News-Releases/News-Release-View/Article/1672698/dod-expands-tech-talent-initiative-to-develop-critical-cyber-capabilities/>。王能斌，〈攜手防駭 美五角大廈、國土安全部簽備忘錄〉《青年日報》(臺北)，2018 年 11 月 18 日，版 6。Edward C. Cardon，陳義仁，〈美陸軍未來網路戰力的關鍵要素(Cyber Capabilities Key to Future Dominance)〉《國防譯粹》(臺北)，第 43 卷第 8 期，國防部，2016 年 8 月，頁 74。施欣妤，〈美陸軍成立電競隊全力拚招募〉《青年日報》(臺北)，2018 年 10 月 15 日，版 6。

## (二)提升網路戰士待遇，減少投資成本付出

俗諺：「生一個孩子難，養一個孩子更難」。培育訓練有素的網路戰士所需的經費至高，長留久用無疑將減少人力教育資源的浪費。據 2017 美國戰院上校教官 Charles E. Grindle 表示，美陸軍每年對每名新兵投資總費用為 64,000 美元(招募新兵成本費用約 14,000 美元、基本培訓費用約為 50,000 美元)，如果加上培訓士兵參加網路課程訓練，總投資金額將提高到約 20 萬美元。然具有網路、通信等專長人員，已成為民間科技企業積極羅網對象，要使訓練有

<sup>18</sup> 王能斌，〈網路探索演習 驗證資訊電戰新構想〉《青年日報》(臺北)，2018 年 7 月 1 日，版 8。

<sup>19</sup> Kevin P. Romano, Army Cyber Mission Force-Ambitions and Realities( School of Advanced Military Studies United States Army Command and General Staff College Fort Leavenworth, Kansas,2015) , pp.14-15.

素的網路人才留下來為部隊服務，已成為美陸軍網路部隊保存戰力，所需面臨最重要的問題。

<sup>20</sup>除此之外，要招募優秀青年加入網路部隊，還須增加招募新兵認同部隊外在價值。據 2015 Kevin P. Romano 指出，要提升網路人才留營意願，除加強內在激勵因素-可量化收益的個人待遇外，還須外在激勵因素-不可量化的收益，如包括組織、企業文化和職業發展的成就感。

<sup>21</sup>此外，2016 年 Ferdinand H. Thomas 亦表示，要吸引和留住最好的網路人才，招募人員須告訴招募新兵未來可能會碰到的事，如網路戰士入伍時，須接受「基本訓練」，後續可學到專長訓練，服役後依網路工作表現，調派至相關職缺。<sup>22</sup>故要使訓練有素的網路人才留下來為部隊服務，除提高獎金誘因外，還需強化部隊組織文化，使網路戰士認同部隊各項管理措施，能從遂行各項工作任務獲得成就感。

### (三)運用電玩競賽招募新世代年輕人，為奪佔網路空間主動權做好準備

隨著網路科技發展，人工智慧的發展將成為未來網路戰場決勝的關鍵。據2018年Travis D. Howard指出，高品質遊戲除有助於吸引數位時代的新血青年加入軍中行列外，還可促進部隊的訓練和發展，最終受益者將是軍種本身，如近年美海軍結合訓練構想，開發虛擬實境遊戲，成功吸引有意願之年輕人。同時，也為遊戲開發商創造出商機。<sup>23</sup>據2018年Rick Adams表示，招募網路戰士面臨最大的挑戰，就是確保安全許可不違法，使他們工作具有成就感，如入侵伺服器電腦系統和修改資料是違法的，但成為網路戰士後卻是合法行為。<sup>24</sup>另2015年John McRae亦表示，面對民間機構尋求人才競爭力，美陸軍須積極運用社群媒體，頻繁且正面地宣傳陸軍境外作戰成功經驗，以吸引尋求抱負和自我認同的役男。<sup>25</sup>故透過電玩競賽招募新世代年青人，有助於延攬網路高手進入部隊。同時，透過社群軟體傳播力量，有助於使年青人增加部隊認同感。

## 二、弱點

### (一)軍隊薪資結構無法與民間網路市場競爭

任何組織，想要擁有一流科技人才，就必須付出最大代價。為強化網路安全防護，軍、民間均提高待遇以招攬網路科技人才。同時，隨著軍方與民間對網路戰的重視，據 2015 年報導，美陸軍網路戰士年薪資大約從 40,000 美元到 132,000 美元不等，對比於民間網路安全公司工資飆升至六位數範圍，短期軍方薪資無法與矽谷員工薪水相匹配。<sup>26</sup>截至 2017 年 8 月，

<sup>20</sup> 同註18，頁20。

<sup>21</sup> 同註18，頁16-18。

<sup>22</sup> 同註11，頁61。

<sup>23</sup> Travis D. Howard，李永悌譯，〈募兵新策略：電玩吸睛(Ready Sailor One:Build the Navy in Virtual Reality)〉《國防譯粹》(臺北)，第45卷第10期，國防部，2018年11月，頁19。

<sup>24</sup> Rick Adams，周茂林譯，〈需才孔亟：迎戰網路攻擊(Help Wanted: Cyber Pros)〉《國防譯粹》(臺北)，第45卷第10期，國防部，2018年11月，頁36-37。

<sup>25</sup> John McRae，賀志豪譯，〈下一代青年的招募策略(Recruiting The Next Generation)〉《國防譯粹》(臺北)，第42卷第2期，國防部，2015年2月，頁53。

<sup>26</sup> Patrick Howell O'Neill, "Here's the U.S. military's unusual strategy for recruiting cyber warriors," <https://www.dailydot.com/layer8/us-military-cyber-warriors-recruitment-strategy/>, (July 13, 2015), 2019/8/30.

政府和民間企業部門的網路人才職缺約 29 萬人，預估到 2022 年將增加到 180 萬。<sup>27</sup>事實上，根據 2013 年報導，網路專業人員在民間、學術界和政府領域都具有極強競爭力，已給網路部隊帶來重大招募、培訓帶來挑戰。<sup>28</sup>因此，在面臨高度網路人才缺口的同時，以及薪資結構無法與民間競爭下，已反映出美陸軍網路部隊在人才招募缺乏足夠競爭力。換句話說，面對智能科技的到來，網路人才市場需求將面臨更多的挑戰，沒有足夠的誘因，將無法使留住高素質的網路戰士。

## (二)無法吸引優秀人才加入網路部隊

徵才市場行銷力不足，無足夠誘因使高素質的理工背景人才，自願加入網路部隊，此舉已對維護網路戰力造成挑戰。2017 年，時任美國陸軍網路司令部司令曾根中將(Paul M. Nakasone)曾表示，雖然最優秀的大學畢業生被民間的優渥薪水所吸引，但仍有許多年輕人被軍事生活及文化吸引，然因軍方缺乏提供役男認識的機會。<sup>29</sup>2016 年 Michael Runey 表示，美國全志願役部隊正面臨兵員素質日益低落、年輕族群投身軍旅意願遞減，美陸軍須提高素質且具備學習複雜技能的能力。<sup>30</sup>由網路部隊徵才市場行銷不足，以及培訓網路技能無法使網路戰士在民間具有競爭力，已凸顯出美國網路部隊正面臨人力不足之困境。

## (三)管理因素造成軍隊內部氣氛不佳，致使網路戰士無意願繼續為部隊服務

自我實現及尊重，是新世代年青人所要求的生活品質。根據 2018 年 Gideon Grudo 表示，網路戰士離開部隊最大的理由，不是因薪水選擇離開，而是為官兵想要有積極作為，實現網路技術所帶來的成就感，然卻受限於軍種文化不同，以傳統勞力標準看待網路戰士付出，而忽略網路戰士貢獻程度。<sup>31</sup>另值得注意，據 2018 年 Rick Adams 研究指出，美軍網路司令部原於 2018 年完成 6,200 員網路任務部隊編組成軍，但於 2015-2018 年 3 年內，已有上百位的程式設計師、工程師、科學家離職，其主要原因為內部組織管理問題，致使訓練有素官兵飽受士氣下滑之苦。<sup>32</sup>故隨著網路市場的需求，未來決定網路戰士是否繼續留下為部隊服務，其關鍵乃在於軍隊內部氣氛。

總之，美陸軍網路部隊為提升整體戰力。首先，培育軍民通用專長，以提升網路戰士基本素質。其次，提升網路戰士待遇，增設任務激勵獎金及特種獎金，鼓勵網路基層操作人員除獲得軍事技能及晉階所需網路照證外，還鼓勵考取民間網路進階教育證照，以使網路戰士

<sup>27</sup> Military Still Facing Uphill Battle in Recruiting Cyber Warriors, <https://www.meritalk.com/articles/military-still-facing-uphill-battle-in-recruiting-cyber-warriors/>, Sep 14, 2018.

<sup>28</sup> Sharon Anderson, "Recruiting, Training and Maintaining Talent in the Cyber Workforce," doncio, [http://www.doncio.navy.mil/chips/ArticleDetails.aspx?ID=4727,\(July-September 2013\),](http://www.doncio.navy.mil/chips/ArticleDetails.aspx?ID=4727,(July-September 2013),) Sep 14, 2018.

<sup>29</sup> Sandra Erwin, "Military Steps Up Recruiting of Cyber warriors," [https://www.realcleardefense.com/articles/2017/07/17/military\\_steps\\_up\\_recruiting\\_of\\_cyber\\_warriors\\_111821.html](https://www.realcleardefense.com/articles/2017/07/17/military_steps_up_recruiting_of_cyber_warriors_111821.html), July 17, 2017.

<sup>30</sup> Michael Runey, Charles Allen, 〈美軍全志願役兵力之前景(An All-Volunteer Force for Long-Term Success)〉《國防譯粹》(臺北)，第 43 卷第 4 期，國防部，2016 年 4 月，頁 54-57。

<sup>31</sup> Gideon Grudo, 楊黎中譯，〈美空軍網路戰士(The Cyber Warriors Much About, to Perform Missions It Can't Really Discuss)〉《國防譯粹》(臺北)，第 45 卷第 5 期，國防部，2018 年 6 月，頁 34-35。

<sup>32</sup> 同註 24，頁 35-36。



技能與時俱進，對部隊而言還可減少投資成本付出。最後，運用電玩競賽招募新世代年青人，為奪佔網路空間主動權做好準備。然而，軍隊薪資結構無法與民間網路市場競爭、無法吸引優秀人才加入網路部隊，以及軍隊內部氣氛不佳，使已具有網路戰力之戰士無意願繼續為部隊服務等因素，將使美陸軍網路部隊在戰力維護面臨挑戰。

## 我陸軍通資電戰力構建檢討與策進作為

網路戰爭中，只要能連接網路的電腦，即可成為攻擊武器，故訓練有素的網路戰士，便至關重要。故從我陸軍通資人員補充、培訓檢視通資電戰力，並借鏡美陸軍網路戰士培訓作為，以策進我陸軍通資電整體戰力。

### 一、我陸軍通資電戰力構建檢討

我陸軍通資電官兵自 2005 年起朝向全志願役，迄 2019 年已有十餘年。然於 2017 年原建制於各作戰區通資專業部隊併入資通電軍後，我陸軍通資電人力需求已面臨兵員不足、素質不優等困境。

#### (一)通資專長人員招募、留營不易，已影響我陸軍通資戰力之維繫

薪水待遇是選擇職業首要考量。然在軍中講求同工同酬下，將無法與民間網路科技訴求績效分紅相比較。以通資電二兵在本島薪水約為 4 萬(已含戰鬥支援加給)，到高山或外(離)島地域加給，月薪大約最多可領到 5 萬(年薪約 70 萬)，若在專業網路部隊還可多領到加給 5 千至 5 萬不等；對比民間網路科技公司，講求績效分紅制度，以大學學歷年薪約可領至 60 萬(月薪固定 3 萬 5 千元，科技業分紅配股大約可領到 14-16 個月)，且若有證照並接個案服務，年薪將超越軍中待遇。此外，據 2017 年我國行政院資通安全處長簡宏偉表示，由於我國長期缺乏資安人才培育制度，政府各部門都有資安人才不足危機。<sup>33</sup>以及 2018 年底我國國安局長彭勝竹，出席立法院外交及國防委員中安排「國安局 108 年度施政計畫及收支預算案」時指出，因應中共網路部隊攻擊威脅，國安局將透過三軍徵才及國家考試等軍文職多元進用管道，招募所需專業人才。<sup>34</sup>已凸顯出我陸軍通資部隊想要招募、留用具有訓練有素的網路、通信人才，在面臨政府部門缺乏資安人才培育制度，以及民間企業積極需求網路人才下，我陸軍想要招募、留用訓練有素的通資人才，將面臨嚴峻挑戰。換句話說，無法使具有專業、經驗官兵繼續為部隊服務，已直接影響我陸軍通資電戰力。

#### (二)非相關科係進入通資電兵科，已衝擊到我陸軍通資電戰力發揮

隨著資訊科技進步，通資裝備已由類比朝向數位化發展，其所操作、維管及管理人員，皆需要具有數位邏輯概念。據 2010 年時任通訓中心主任教官張龍標中校研究表示，由於招募

<sup>33</sup> 簡宏偉，〈資安趨勢與發展藍圖〉《清流雙月刊》(臺北)，第 12 期，法務部調查局，2017 年，頁 22。

<sup>34</sup> 張晏彰、蕭佳宜，〈國安局施政計畫報告 精進網安防禦應變 肆應駭客新型攻擊〉《青年日報》(臺北)，2018 年 11 月 27 日，版 3。



通資電兵科人員，無篩選資格條件限制，已影響我陸軍通資電戰力。在張教官研究發現，受訓學員生具有電機、電子、資訊等相關科系背景，很快就能結合民間學校所學專業。如天頻衛星通信系統授課為例，具有資訊電腦專長人員，僅三日即能熟練天頻衛星通信系統操作程序，然未具有資訊電腦專長人員，則須兩週後才能熟練操作程序。<sup>35</sup>不僅如此，據筆者於2018年曾任馬防部通資組長時，即發現資訊機房值勤人員因僅有高中學歷，面對我陸軍通資設備數位化的提升，因英文及網路背景知識不足，已影響到通資站台運作。因此，非相關科係進入我陸軍通資電兵科，除受訓期間影響教官授課及學生學習進度，後續到部隊後亦將影響通資電整體戰力。

### (三)網路值勤人員本職能力不足，無法保障通資系統安全

網路防禦來自於面對網路攻擊後，能最快時間處置、通報，以及做好系統安全漏洞修補之能力。故資訊機房值勤能力，須具備資訊機房維管、網路線查修、資訊設備檢修及應變處置能力。隨著2017年我陸軍各作戰區資電群併入第4軍種-資通電軍後，我陸軍通訓中心為強化旅級資訊機房值勤能力，自2019年起在網路課程內，除加強軟、硬體的維管與防護設施的操作、設定(防火牆、入侵偵測系統、防毒軟體等)外，並建置「Wargame 網路攻防訓練模擬軟體」教室，透過模擬各種網路攻擊作為(如資料隱碼攻擊(SQL Inject)、阻斷服務攻擊(Dos)、木馬程式、釣魚郵件等)，使訓員能在仿實的虛擬網路空間中，瞭解網路攻擊的型態，進而強化網路應變制變能力。此外，預於2020年「軍官正規班」課程中增加「網路技術情報與運用課程」，據以強化網路安全防禦能力。然而，據2019年《國軍資通安全責任等級分級作業指導》指出，各單位須強化資安防護管理能力，並須建立資通安全威脅偵測管理機制，以及加強進階持續性威脅攻擊防禦措施。另值得注意的是，據2019年美國軍事新聞報導，美陸軍為強化網路和數據安全，授課內容已開始強化身份認證、憑證和管理行為(Identity Credential and Acts of management, ICAM)及風險管理框架等，並置重點於評估網路、應用程序和戰術系統等安全性。<sup>36</sup>故面對逐年增加的網路攻擊威脅，要確保網路安全，網路機房值勤人員除具備區域網域設定、監控網路異常流量之處置、通報外，還須強化個人、系統之數據安全認證、管理。

總而言之，我陸軍通資電兵科正面臨網路、資訊人才亟需的年代。然因通資電專長人才招募、留營不易，已造成我陸軍旅、營級通資部隊兵員不足。其次，因無篩選非相關科係進入通資電兵科，對比以往我國「徵募併行」年代，通資部隊高素質不再出現，此舉將影響到我陸軍通資電戰力發揮。最後，因網路課程無法與時俱進，已衝擊我陸軍通資電部隊應變處置能力。綜此結果，將影響到我陸軍通資電整體戰力。事實上，我國資通電軍在人才招募、留

<sup>35</sup> 張龍標，〈探討「募兵政策」提昇通資電人員素質〉《陸軍通資半年刊》(龍潭)，第114期，陸軍通信電子資訊訓練中心，2010年9月，頁13-15。

<sup>36</sup> George I. Seffers, "Army Cyber Policy Focuses on Warfighters, the cyber edge," Oct 1, 2019, <https://www.afcea.org/content/army-cyber-policy-focuses-warfighters>.

用已有相當作為，但對比美陸軍網路戰士培訓作為，仍有不足之處。(如表三)

表三 美陸軍網路戰士培訓與我陸軍通資電戰力構建作為比較

| 區分<br>項目  | 美陸軍網路部隊                                                                                          | 我陸軍通資電部隊                                                                            |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 著眼        | 提升美陸軍網路攻擊、防禦及支援能力。                                                                               | 支持聯合通資網路安全環境，遂行指管安全防護。                                                              |
| 培養軍民通用技能  | 1.軍民人才共同培育，並動員民間科技人才加入演訓，以發掘系統不足之處。<br>2.鼓勵網路戰士到民間企業服務，吸收新知回饋部隊。<br>3.設立獎學金，跨部門服務。               | 鼓勵考取民間證照(丙、乙級)及國際網路安全證照(Cisco)。                                                     |
| 待遇        | 增設任務激勵獎金及特種獎金，區分生手、熟手及專家等級，於每月多領美元 200 至 500 元不等。                                                | 1.留營獎金(續服獎金：3 年新臺幣 10 萬，第 1 年 1 萬 7 仟、連二年 5 萬。<br>2.專業獎金(以國際證照及新臺幣 5,000 至 5 萬元不等)。 |
| 人才招募及留用作為 | 1.傳統人力設立招募。<br>2.成立電競社團招募。同時，運用社群媒體宣傳，網路部隊核心價值，如白帽駭客部隊，執行網路攻擊行為合法。<br>3.2018 年，新增民間網路專長聘雇人員線上報名。 | 傳統人力設立招募。                                                                           |

資料來源：作者整理。

## 二、策進作法

2019 年我國軍兵役制度邁入全志願階段，面對新型態的高科技戰爭，惟有提升高素質人才，才能在網路戰場上有所因應。然而，我陸軍通資電戰力正面臨兵員不足、素兵不優及培訓課程無法與時俱進，故參考美陸軍網路戰士培訓作為，從網路戰士從招募、留營、選用、訓練、運用、退役轉用提出整體策略性研究建議，俾利確保我國防網路安全。

### (一)運用網路平台宣傳部隊核心價值，提升部隊招募成效

隨著智慧型手機普及，Z 世代的年輕人生活早已離不開網際網路，其網際網路宣傳的效果，正逐漸擴大影響力。事實上，我陸軍司令部、各軍團(防衛部)及旅級等各級部隊，正積極運用臉書、Youtube 等網路平台傳遞陸軍新文化，雖短時間國人未因網路傳播而改變對國軍印象，但長時間發展，對青年增加國家認同感必有助益。據 2018 年研究證實，網路傳播媒體，將有助於招募團體成員，其招募者可利用線上聊天室、臉書、推特等平台，與網民產生更多的網路互動，進而從公眾團體中找尋新成員，以吸引志同道合的人加入團隊。<sup>37</sup>此外，吸引新世代之電競玩家加入部隊服務，有助於提升通資戰力。據 2019 年我國《商業周刊》報導，電競玩家很適合當網路駭客，其主因為玩家在尋找線索、寶物等過程中，需要高度的敏銳觀

<sup>37</sup> 魏曼、馬浩翔，《新一代恐怖大軍網路戰場(Terrorism in Cyberspace the Next Generation)》(台北:國防部政務辦公室，2018 年 10 月)，頁 44-46。

察力及邏輯性，同時電競玩家為達成目標可以廢寢忘食，具有強烈的夥伴意識。<sup>38</sup>故建議我陸軍參考 2018 年美陸軍網路部隊運用「美國陸軍(America's Army)」電玩競賽，委商研發適合我陸軍電玩競賽，以引虛擬世界具有熱情的年青人，願意加入我陸軍通資部隊服務，其效益不僅可扭轉民眾對軍方刻板印象，還可透由網路平台加強募兵文宣傳播，更重要將可吸引新世代年青人加入我陸軍通資部隊。

## (二)打造幸福工作環境，提升官兵留營意願

要做好建軍備戰任務，須將一流人才留下為部隊繼續服務，故打造幸福工作環境，形塑內部團結和諧氣氛，提升官兵留營意願，至關重要。2018 年我國國防部長嚴德發主持「國軍 107 年第 3 季招募工作檢討會」時曾指出，要使優秀人力長留久用，除積極開源招募之餘，更要重視節流配套措施，其關鍵在於幹部領導統御作為。<sup>39</sup>據 2011 年 Gregory Conti 研究證實，美國網路部隊為留住一流的網路戰士，除考量官兵自我發展外，如職業道路取得成果，創造愉快的工作環境和文化，將是留營的關鍵指標。<sup>40</sup>2016 年時任美國陸軍網路司令部司令卡敦(Edward C. Cardon)亦指出，只有視陸軍為事業且樂在其中的人，才會選擇繼續留在軍中發展。<sup>41</sup>故要提升網路戰士留營率，幹部在管理上，對事物須具有數據統計的處理能力。同時，主官要有排除自身壓力及將複雜問題簡單化的作為。此外，透過教育提升官兵重視榮譽，進而帶動環境增加官兵留營意願。

## (三)運用系統性思維，律訂網路戰士選用戰略目標

人是維護戰力的基本要素，然無適合的人力素質，就是浪費資源投入，故要成訓練有素的網路戰士，即須落實人員遴選及訓練。隨著 2019 年我國兵力結構朝向全志願役發展，我陸軍通資電人才招聘作為，須運用系統性思維，招募適當人才加入，絕不可侷限於增加官兵薪水誘因來提升人力成長，以及無篩選機制進入通資兵科。據 2019 年我國《108 年國防報告書》指出，要提升電子戰及網路戰能力，應針對電子戰及網路戰制定策略及目標，並規劃與國內外產、官、學、研單位進行意見交流與人才培育，以提升電子戰及網路戰部隊實力，創造不對稱作戰優勢。<sup>42</sup>事實上，2010 年張龍標中校曾表示，由通資電是科技兵種，錄取優秀之通資電人員志願役士兵，才能符合陸軍通資電戰力需求，甄選人才條件方面，應以學歷及相關科系加權計分。<sup>43</sup>因此，面對高質量的網路戰爭，我國資通電軍人才招聘作為，須明確訂定網路戰士招募戰略目標，並從個人、部隊需求、作戰效益及國家整體安全等，思考網路人才

<sup>38</sup> 李貞慧，〈駭客聘雇攻略：別提辦公室規矩〉《商業周刊》(臺北)，1639 期，2019 年 4 月 15 日至 4 月 21 日，頁 86。

<sup>39</sup> 李一豪，〈嚴部長勉奉獻心力 招攬優秀人才從軍〉《青年日報》(臺北)，2018 年 9 月 20 日，版 2。

<sup>40</sup> Gregory Conti, James Caroland, Thomas Cook, Howard Taylor, "Self-Development for Cyber Warriors," SMALL WARS JOURNAL, November 10, 2011, pp.2.

<sup>41</sup> 同註 11，頁 59-60。

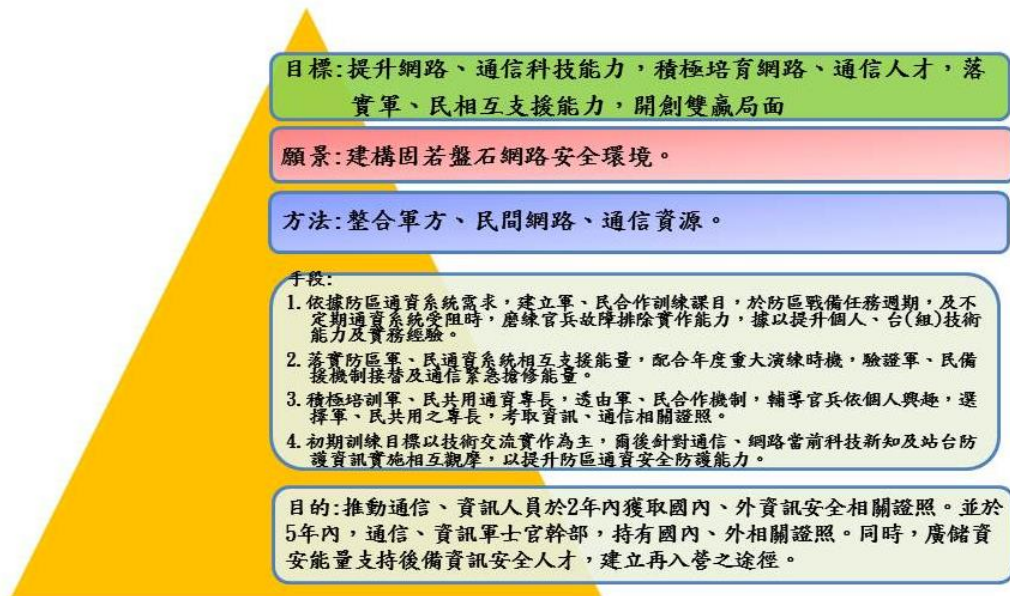
<sup>42</sup> 中華民國 108 年國防報告書編纂委員會，《中華民國 108 年國防報告書》(台北：國防部，2019 年 8 月)，頁 68。

<sup>43</sup> 同註 35，頁 13-15。



培育規劃，以併徵募、留用、訓練教育及未來發展做整合性思維，以建構可恃的網路安全戰力(如圖一)。

圖一 我陸軍資通電志願役官、士、兵人才培育戰略目標



資料來源：作者整理。

#### (四)運用虛擬實境之網路科技，培訓資訊安全維管人才

面臨網路科技爆炸的年代，停留於傳統觀念培訓官兵軍職專長，將無法吸引新世代年輕人，繼續為部隊服務。據 2018 年我國《資訊安全通訊》期刊所刊登〈資訊安全潛力人才深掘〉指出，資訊安全人才培訓課程應著重於資安威脅設計，內容區分網路攻、防與網路安全(含資安監控中心)、進階持續性滲透工作分析、雲端安全等，透過課程、平臺、競賽、實習、產學合作等，以強化資訊安全人才本職學能。<sup>44</sup>另值得注意的事，據 2019 年美國報導，虛擬實境的網路科技，有助於學員瞭解看不見的網路戰場如何運作，據以強化網路防禦作為能力。<sup>45</sup>此外，中共正積極培育人工智慧(AI)相關人才，並在駭客競賽中由 AI 自成一隊參與競賽，運用 AI 人工智慧對惡意程式分析比對，從 Log 檔案分析與嘗試透過密罐陷阱(Honeypot)<sup>46</sup>來追縱可能的攻擊。<sup>47</sup>故面對中共網路攻擊已朝向人工智慧發展，建議我陸軍在資訊安全課程，將民間網路安全證照考試內容納入教學，並建議增購虛擬實境之網路科技，以使訓員瞭解駭客如何進行網路攻擊。除此之外，據 2019 年美國防新聞報導，位於美國喬治亞州戈登堡(Fort

<sup>44</sup> 曾龍、陳麒元、林詠章，〈資訊安全潛力人才深掘〉《資訊安全通訊》(臺北)，第 24 卷第 4 期，中華民國資訊安全學會，2018 年 10 月，頁 47-49。

<sup>45</sup> John Nix, "Nontechnical Professionals Follow Path to Cybersecurity Work," the cyber edge, <http://afcea.org/content/nontechnical-professionals-path-cybersecurity-work>, Oct 1, 2019.

<sup>46</sup> 密罐陷阱(Honeypot)一詞為「資訊工程」專有名詞，其用伺服器或電腦，故意設定系統上的漏洞以吸引駭客的攻擊，惟其密罐並未對網路提供有價值的服務，反而在密罐中裝有監控軟體，用以監視駭客入侵後的舉動。

<sup>47</sup> 高士奇，〈中國近期網軍的威脅與變化(Threats and changes in PLA Cyber Force)〉《全球防衛雜誌》(臺北)，第 414 期，2019 年 2 月，頁 13-14。

Gordon)的陸軍網路學校已經其課程增加電子戰，以培訓網路/電子戰部隊進行資訊作戰。<sup>48</sup>故建議將電子戰防護課程，納入我陸軍資訊專長班隊授課，以強化我陸軍通資整體戰力。

#### (五)推動軍、民網路合作機制，強化網路人才運用及退役轉用

整合軍民網路人才，才能建構網路安全防禦縱深。為此，我陸軍通資部隊已與中華電信等民間通信公司簽訂相互支援協定已行之多年，並於每年配合防汛期或重大演習期程，實施軍公民營等相互支援能力驗證。然而，據 2018 年我國防部智庫「國防安全研究院」發布「國防科技趨勢年度報告」指出，國軍資訊戰單位應與政府部門、民間資安公司、大學合作等共同培育專業人才，以奪取網路戰爭主導權。<sup>49</sup>同年，我國《國家資通安全戰略報告》指出，資安人才培訓，應著重於實務制度，透由結合業界與學界師資及國內外資安專家與學者授課與演練，以提升整體網路安全能力。<sup>50</sup>2015 年 Robert S. Ferrell 亦指出，惟有善用民間科技產業界在雲端及行動通信的新技術，才能滿足戰時美陸軍官兵所需的通資能量需求。<sup>51</sup>故建議我陸軍應將支援協定，提升至軍、民合作備忘錄形式，期透過平時與民間科技公司進行教育資源共享，實務工作經驗交流等，以提升我陸軍通資部隊應變搶修及網路安全維管能力，其效益對軍方而言，將可提升各作戰區(防衛部)用戶之網路、通信滿意度；對民間網路、通信企業而言，在彼此合作熟悉的環境中，有助於退役轉用的網路戰士，能於退役後無縫接軌繼續工作，同時也為後備動員戰力儲備網路戰士能力，為軍、民創造雙贏局面。

除此之外，廣儲網路、通信等人才後備能量，平時將可強化防區通資系統應變搶修能量，戰時做好網路戰攻、防之支撐，建議我陸軍參照美陸軍網路部隊增設新的網路兵科，區分網路密碼戰專業人員及網路防禦人員，以利後續教育訓召擴編動員之準備。(如表四)

表四 我陸軍通資電與民間合作培養網路、通信人才訓練目標

| 項次 | 訓練階段            | 初期訓練目標                                                                          |
|----|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| 一  | 初期階段<br>(1 年)   | 配合戰備任務訓練月及緊急搶修時機，針對防區共用軍、民資源實施訓練，強化應變處置能力，據以累積實務經驗，建立可靠、可信之通資作業平台，符合防區平、戰時指管需求。 |
| 二  | 中期階段<br>(2-4 年) | 結合官兵興趣，透由實作、觀摩、參訪，並結合民間證照需求，縮短官兵自學時間，以提升官兵晉陞競爭優勢，進而推動防區通資幹部招募、留營成效提升。           |
| 三  | 爾後階段            | 熟悉軍、民雙方通資系統，建立軍民相互支援能量，創造作戰區(防衛部)網路、通信用戶滿意度。                                    |

資料來源：作者整理。

<sup>48</sup> Sydney J. Freedberg Jr, "Army to Build New Info War force-Fast," breaking defense, <https://breakingdefense.com/2019/8/the-armys-information-warfare-build-up/>, 2018/8/30.

<sup>49</sup> 涂鉅旻，〈網攻頻傳 國防院籲跨國資安聯防〉《自由時報》(臺北)，2018 年 12 月 17 日，版 A2。

<sup>50</sup> 〈國家安全會議國家資通安全戰略報告〉(臺北市)，國家安全會議國家資通安全辦公室，2018 年 9 月，頁 39。

<sup>51</sup> Robert S. Ferrell, Michael E. Williamson and Daniel P. Hughes，童光復譯，〈網狀化部隊 2025 (Networking Force 2025)〉《國防譯粹》，第 42 卷第 2 期，國防部，2015 年 2 月，頁 38。

## 結論

隨著科技的發展，網路作戰決勝之關鍵，將取決於網路戰士素質之良窳。故提升網路、通信等專業人才之專業素養，對確保網路安全至關重要。從美陸軍網路部隊為維繫網路戰力，透由產、官、學界合作擴大網路戰士徵才市場，同時增加留營及工作獎勵獎金，提高網路戰士招募、留營成效。不僅如此，更以創新手法成立電競社團，吸引新世代年青人主動加入部隊服務。然而，令人驚訝的是，美陸軍網路部隊為維繫網路戰士之素質，跳脫傳統框架，運用創新作法與產、官、學界合作，以共同培育網路專業人才，開創軍、民雙贏局面。反觀，我陸軍通資電部隊自 2005 年起朝向全志願役，迄 2019 年已有十餘年，在 2017 年各作戰區通資專業部隊併入資通電軍後，我陸軍通資電人力已面臨兵員不足、素質不優等困境。事實上，我陸軍通資部隊在人才選、訓已有具體作為，但對比美國網路部隊作法仍顯不足。因此，建議我陸軍運用網路平台宣傳部隊核心價值，提升部隊招募成效、打造幸福工作環境，提升官兵留營意願、運用系統性思維、訂定網路戰士選用戰略目標，運用虛擬實境之網路科技、培訓資訊安全維管人才、推動軍、民網路合作機制，強化網路人才運用及退役轉用等作為，以期建構固若磐石的可恃通資戰力，以支持國軍遂行聯合作戰，俾利確保我國家安全。

## 參考文獻

- 一、中華民國 108 年國防報告書編纂委員會，《中華民國 108 年國防報告書》(台北：國防部，2019 年 8 月)。
- 二、〈國家安全會議國家資通安全戰略報告〉(臺北市)，國家安全會議國家資通安全辦公室，2018 年 9 月。
- 三、吳耿宏，〈從偵測、分析到應變全面因應未知型攻擊〉《網管人》(臺北)，152 期，城邦文化，2018 年 9 月。
- 四、洪羿漣，〈掌握最新攻擊手法 主動反制控管風險環節〉《網管人》(臺北)，152 期，城邦文化，2018 年 9 月。
- 五、高士奇，〈中國近期網軍的威脅與變化(Threats and changes in PLA Cyber Force)〉《全球防衛雜誌》(臺北)，第 414 期，全球防衛雜誌社，2019 年 2 月。
- 六、曾龍、陳麒元、林詠章，〈資訊安全潛力人才深掘〉《資訊安全通訊》(臺北)，第 24 卷第 4 期，中華民國資訊安全學會，2018 年 10 月。
- 七、簡宏偉，〈資安趨勢與發展藍圖〉《清流雙月刊》(臺北)，第 12 期，法務部調查局，2017 年。
- 八、Edward C. Cardon，陳義仁，〈美陸軍未來網路戰力的關鍵要素(Cyber Capabilities Key to Future Dominance)〉《國防譯粹》(臺北)，第 43 卷第 8 期，國防部，2016 年 8 月。
- 九、Edward C. Cardon, David P. McHenry and Christopher Cline，〈網際空間作戰中創新的重要性(The Relevance of Culture: Recognizing the Importance of Innovation in Cyberspace)



- Operations)》《國防譯粹》(臺北)，第 44 卷 3 期，國防部，2017 年 3 月。
- 十、Ferdinand H. Thomas，楊黎中譯，〈美陸軍網路部隊人才留用(Retaining soldiers on a New Battlefield: An Army Plugged into Cyber Needs Talented Specialists)》《國防譯粹》(臺北)，第 43 卷第 2 期，國防部，2016 年 2 月。
- 十一、Gideon Grudo，楊黎中譯〈美空軍網路戰士(The Cyber Warriors Much About, to Perform Missions It Can't Really Discuss)》《國防譯粹》(臺北)，第 45 卷第 5 期，國防部，2018 年 6 月。
- 十二、John McRae，賀志豪譯，〈下一代青年的招募策略(Recruiting The Next Generation)》《國防譯粹》(臺北)，第 42 卷第 2 期，國防部，2015 年 2 月。
- 十三、Michael Runey，Charles Allen，〈美軍全志願役兵力之前景(An All-Volunteer Force for Long-Term Success)》《國防譯粹》(臺北)，第 43 卷第 4 期，國防部，2016 年 4 月。
- 十四、Rick Adams，周茂林譯，〈需才孔亟：迎戰網路攻擊 Help Wanted: Cyber Pros 》《國防譯粹》(臺北)，第 45 卷第 10 期，國防部，2018 年 11 月。
- 十五、Robert S. Ferrell, Michael E. Williamson and Daniel P. Hughes，童光復譯，〈網狀化部隊 2025 (Networking Force 2025)》《國防譯粹》，2015 年 2 月，國防部，第 42 卷第 2 期。
- 十六、Travis D. Howard，李永悌譯，〈募兵新策略：電玩吸睛(Ready Sailor One:Build the Navy in Virtual Reality)》《國防譯粹》(臺北)，第 45 卷第 10 期，國防部，2018 年 11 月。
- 十七、十八、李忠軒，〈嚴部長：嚴守軍人核心價值 鍛鑄精實勁旅〉《青年日報》(臺北)，2018 年 12 月 4 日。
- 十八、十九、Calondra L. Fortson，Putting the Pieces Together: Army Cyber Warrior Talent Management(United States Army: Publisher,2017).
- 十九、Kevin P. Romano, Army Cyber Mission Force – Ambitions and Realities (School of Advanced Military Studies United States Army Command and General Staff College Fort Leavenworth, Kansas,2015).
- 二十、Gregory Conti, James Caroland, Thomas Cook, Howard Taylor, “Self- Development for Cyber Warriors,” SMALL WARS JOURNAL, November 10, 2011.

## 作者簡介

王清安上校，中正理工學院 88 年班、陸軍官校軍售英儲班 91 年班、陸軍通信電子資訊學校正規班 175 期、國防大學陸軍學院 98 年班、國防大學戰院暨戰研所 107 年班。曾任排長、連長、通參官、營長、主任教官、軍團組長；現任陸軍通信電子資訊訓練中心學員生總隊部總隊長。