

## 「原子時代」之夢： 戰後中華民國的國防科學計畫及困境 （1946-1949）

陳佑慎

### 摘要

1945年日本廣島、長崎遭原子彈轟炸後，世人震驚之餘，開始以「原子時代」（Atomic Age）一詞形容自己身處的世界。各國當局受到刺激，紛起動念研究原子能或其他國防科學科技。即使是科學科技基礎薄弱的中華民國，也於戰後初期留用日本科學家，籌劃設立中央研究院近代物理研究所（備選名稱為原子物理研究所、特種物理研究所），試圖啟動自身的原子彈研製計畫。1946年起，中華民國政府又先後成立國防部第六廳、國防部國防科學委員會等軍事機構。其中，國防部第六廳負責國防科學科技研發政策的制訂與執行，國防科學委員會則負責聯繫協調各軍事、行政部門以及學術機構。這些機構初期工作重點，均以原子能、雷達研究為主。雖然受到國共戰爭局勢的影響，原子能研究逐漸停擺，但雷達研究及其他兵工項目依舊持續進行，對往後的軍事科技發展產生深遠影響。

本文即以此時期的國防部第六廳、國防科學委員會的計畫與運作為例，探討戰後初期中華民國對所謂「原子時代」的初步理解、政府當局肆應新局所謀劃的國防建設藍圖，以及他們所遭逢的時代困境。

關鍵詞：原子彈、原子能、雷達、軍事科技

# **Chasing the “Atomic Age”: Postwar China’s Ambition and Dilemma in the Development of Military Technology, 1946-1949**

Yu-shen Chen

## **Abstract**

In the aftermath of the bombing of Hiroshima and Nagasaki in 1945, a shaken world entered a new era now known as the “Atomic Age.” Nations around the globe mobilized their industrial might in accelerated research on atomic energy or other related national defense science and technology. Even the Republic of China, conventionally a weaker scientific and technological presence, tried to retain Japanese scientists to set up research capabilities such as the Institute of Modern Physics at Academia Sinica (or the Institute of Atomic Physics, the Institute of Special Physics). Since 1946, the Republic of China had also established a unit called J6 under the General Staff in the Ministry of National Defense, the National Defense Science Committee (NDSC) of the Ministry of National Defense, and other military institutions. Among them, J6 was responsible for the national defense science and technology research and the development of related policies, and NDSC was to serve as a platform for cooperation between the military, government and academia institutions. These early establishment all listed the study and development of the so-called “special physics,” i.e. atomic energy and radar technology, as key objectives. While the research in atomic energy was halted and paralyzed due to difficult circumstances in the Chinese Civil War, radar and other ordnance projects continued, resulting in profound and positive impacts on ROC’s military technology.

---

\* Military History Clerk, National Military Museum Preparatory Office, Ministry of National Defense

This article focuses on the planning and operations of the J6 and NDSC as an example of postwar China's response to the "Atomic Age," the blueprint of national defense construction that was constructed by the ROC government, and the dilemma they had encountered in the late 1940s.

**Keywords: Atomic Bomb, Atomic Energy, Radar, Military Technology**



# 「原子時代」之夢： 戰後中華民國的國防科學計畫及困境 (1946-1949)\*

陳佑慎\*\*

依這次世界大戰的起始與結束，吾人很明顯地看出它是一個科學之戰，勝負取決於對方科學與科技的發展程度。……茲略將這次大戰中所發明的幾件新式武器，介紹如下，俾使吾人知道科學對戰爭之重要，而俯思我國科學的落後程度，應予警惕。第一種新武器是雷達……。第二種新武器是火箭……。第三種是原子彈，這是大家都知道的事實……。現在我要先把已經介紹的三種武器，概括的說明。倘使將來第三次世界大戰發生時，可能用火箭放射原子彈，再用雷達管制火箭，並觀察原子彈命中的效果。

葛正權（物理學家，時任國防部第六廳  
〔研究與發展廳〕第一處處長），1948年。

## 壹、前言

這是一篇以「原子時代」為題的短文，聚焦於第二次世界大戰戰後初期的中華民國。所謂原子時代（Atomic Age）云云，確實和原子彈、原子能科學有關，

---

\* 本文承蒙兩位審查人及編輯委員會提供寶貴意見，特此致謝。

收稿日期：2022年3月31日；通過刊登日期：2022年5月18日。

\*\* 國防部國家軍事博物館籌備處史政員、國防大學通識教育中心兼任助理教授

但並非意味要談原子彈和原子能科學。就好比，人們也會以「太空時代」來稱呼1950至70年代的世界，意義並未侷限於太空衛星、太空船、登陸月球，以及美蘇太空競賽。太空時代的意義，實涉及了受人類太空探索活動所影響的政治、社會、文化氛圍，涵括工藝與美術風格。原子時代這個詞彙，同樣是一種時代氛圍，同樣可以是我們觀看歷史的切入角度。<sup>1</sup>

人們頻繁用原子時代一詞描述身處的世界，直接受到日本廣島、長崎原爆的刺激。<sup>2</sup> 1945年8月，美軍B-29超級堡壘轟炸機先後在廣島、長崎投下原子彈，威力之大，舉世震驚。包含當時的中華民國（還有後來的海峽兩岸）在內，各國政府當局紛紛動念或者加速進行了原子能研究。而原子時代等詞彙，也就開始湧現於報刊雜誌，甚至是政府文件當中。

戰後初期的中華民國，縱使國家財政、科學科技等各方面的基礎極為薄弱，政府當局對於原子時代的重視，同樣沒有止步於簡短的口號宣示。具體言之，政府當局已著手啟動了使國家邁向原子時代的龐大工程。其內容有設法留用日本科學家，擬定培養國籍物理學、化學和數學人才的長期計畫，籌設中央研究院近代物理研究所（備選名稱為原子物理研究所、特種物理研究所）、國防部原子能研究委員會等機構；並於1946年7月成立國防部第六廳（研究發展廳），1947年4月成立國防部國防科學委員會。不論國防部的第六廳或國防科學委員會，在成立初期，均將所謂特種物理研究列為重點工作項目，而所謂特種物理的重點，實即原子能。

基於很多原因，戰後初期中華民國對於原子彈、原子能科學、以及各方面的國防科學科技研發嘗試，罕有開花結果，便逐漸為世人所遺忘。長年以來，相關歷史片段僅在若干科學家、兵工專家傳記及其他零星史料之中，尚存片鱗半爪。1990年代起，王士平、李艷平、戴念祖、劉廣定等科學科技史研究者，利用前揭

---

<sup>1</sup> Catherine Jolivet ed., *British Art in the Nuclear Age* (London: Routledge, 2014), pp.1-6; Francis J. Gavin, *Nuclear Statecraft: History and Strategy in America's Atomic Age* (Ithaca: Cornell University Press, 2012), pp.12-29; Steven J. Dick ed., *Remembering the Space Age* (Washington, D.C.: National Aeronautics and Space Administration Office of External Relations History Division, 2008), pp. 157-388.

<sup>2</sup> 戴文賽，〈原子時代第三年〉，《觀察》，第4卷第8期（1948年4月），頁12-14。

素材，評述戰後初期中華民國政府投入原子能研究的有限成果。其後，作家王丰集中地利用國史館藏《蔣中正總統文物》等資料，細緻地勾勒政府當局的「研製原子彈秘辛」。上述各篇文字、論著有嘲諷中華民國政府相關作為係「一時心血來潮」，亦有稱相關研究尚屬「初探」階段，整體上研究空隙仍舊相當可觀。<sup>3</sup>

對於這一尚待拓墾的歷史研究課題，本文除進一步嘗試深掘原始史料（如《國軍檔案》）外，討論取徑亦和前行研究者有所差異。最主要的，本文強調以戰後初期中華民國的情境言，政府當局投入原子能研究的故事，與其說是一段研製原子彈的秘辛，毋寧說更像是朝野上下公開追逐時髦的一段過往。畢竟，基本上當時沒有人會認真以為，中華民國有可能在科學落後、工業無基礎的條件下，用短短幾年時間實際造出原子彈。取而代之的氛圍是，朝野上下咸信，應當由國家力量出面主導，整合政府軍事部門、民事部門以及學術界的力量，推動從基礎科學到兵工產業、軍醫設施的所謂「國防科學」發展。就以前文提及的1947年國防科學委員會為例，其主任委員由國防部長白崇禧擔任，副主任委員由教育部長兼中央研究院代院長朱家驊擔任。此種搭配方式，有深厚的時代意義，絕對不是偶然。

換言之，本文的重點，並非戰後初期中華民國政府首度動念研製原子彈的秘辛（儘管，筆者同意這段所謂的秘辛確實引人入勝），亦非聚焦於先驅科學家們的原子能研究成果。本文所側重者，在於以當時國防部第六廳、國防科學委員會的計畫與運作為例，探討戰後初期中華民國社會對所謂「原子時代」的初步理解、政府當局肆應新局所謀劃的國防建設藍圖，以及他們所遭逢的時代困境。

<sup>3</sup> 參見王士平、李艷平、戴念祖，〈20世紀40年代蔣介石和國民政府的原子彈之夢〉，《中國科技史雜誌》，第27卷第3期（2006年9月），頁197-210；劉廣定，〈初探民國34~37年的中國核子科學〉，《中華科技史學會會刊》，第10期（2006年12月），頁6-17；王丰，〈蔣氏父子研製原子彈秘辛〉，《同舟共進》，2009年第1期（2009年1月），頁45-48；王丰，〈刺殺蔣介石：美國與蔣政權鬥爭史〉（臺北：時報文化公司，2015年），頁370-372。

## 貳、身處「原子時代」的中華民國

第二次世界大戰結束前夕，1945年8月6日、9日，美軍使用原子彈轟炸日本廣島與長崎。幾天之內，由曼哈頓計畫（Manhattan Project，戰爭期間美國研製原子彈的秘密計畫）成員，物理學家史邁斯（Henry DeWolf Smyth）所撰寫的《史邁斯報告》（*Smyth Report: A General Account of the Development of Methods of Using Atomic Energy for Military Purposes*），初版由五角大廈（時為美國國防部前身——戰爭部的辦公大樓）內部發行。該報告經過政府、軍方審認以後，正式對外發行。這是第一份由美國官方出版，面向社會大眾，說明有關原子彈研製經過、原子彈基本原理的報告。<sup>4</sup>

在第一時間，《史邁斯報告》也開始在中華民國戰時首都重慶流通。軍政部次長俞大維透過同盟國中國戰區美籍參謀長魏德邁（Albert Coady Wedemeyer）將軍的協助，閱讀報告內容（可能還有其它文件），起意派遣學者赴美學習有關技術。同年秋天，軍政部長陳誠連同俞大維，召見西南聯合大學教授吳大猷（物理系）、華羅庚（數學系）、曾昭掄（化學系），諮詢籌劃國軍的原子彈發展計畫。翌年初起，吳、華、曾接受軍方資助，陸續率孫本旺（數學）、李政道、朱光亞（物理）、唐敖慶、王瑞駟（化學）等人到美國。他們未獲美國同意接觸原子彈研製，只好分別從事學術研究和攻讀博士學位。<sup>5</sup>

近於同時，其它國軍高級機關（如國民政府軍事委員會委員長北平行營）、學術機構（如中央研究院）等也在醞釀發展原子彈、原子能的計畫。其內容大要為，利用第二次世界大戰日本戰敗投降的機會，試圖留用日本滯華科學家與技術人員。這部分的經緯，詳見後文。

前述國軍高層醞釀的原子彈發展計畫，事屬軍事機敏，基本上沒有進入當時

<sup>4</sup> Henry DeWolf Smyth著，章康直譯，《軍用原子能》（上海：中國科學圖書儀器公司，1947年再版），頁V-VI。

<sup>5</sup> 王士平、李艷平、戴念祖，〈20世紀40年代蔣介石和國民政府的原子彈之夢〉，《中國科技史雜誌》，第27卷第3期，頁197-198；劉廣定，〈初探民國34～37年的中國核子科學〉，《中華科技史學會會刊》，第10期，頁7。



公眾的視野。然而，國際間的原子彈、原子能議題，依舊是國內報刊雜誌和公開論壇上的常客。<sup>6</sup> 廣島、長崎原爆事發之初，8月21日，重慶科學界人士便在國防科學技術策進會（該會最初由教育家顧毓琇倡議）<sup>7</sup> 的邀集下，舉行了座談會。與會者議論紛紛，有希望國人趕緊投入原子能研究者，也有擔憂國家工業與科學基礎薄弱者。<sup>8</sup> 至於前文提到的《史邁斯報告》，中文翻譯本也以《軍用原子能》為題，公開發行，1946年8月初版，1947年4月再版。<sup>9</sup>

二次大戰結束，中國大陸及香港等處城市，亦迅速流行了一種文具產品「原子筆」（atomic pen）。其實，所謂原子筆和人們稍早前所說的「球尖筆」、「圓珠筆」對比，沒有什麼差異。很大程度上，新名詞乃是出於商人迎合時代的營銷手段。<sup>10</sup> 無獨有偶地，美國富商雷諾（Milton Reynolds）又以「原子筆大王」之姿，於1948年1、2月間訪華，大張旗鼓造訪中央研究院、學術機構、軍方與政府單位，尋求合作，聲稱要組織科學探險隊「探測」青海、甘肅、西康交界處的積石山。外界傳言，雷諾此行背後目的就是探測鈾礦，供原子彈製造之用。很快地，有人公開質疑雷諾原子筆的生產品質、雷諾探險活動的投機性質，甚至激起社會反美情緒，造成政府的外交困擾。<sup>11</sup> 但這一切，都無法阻礙原子筆一詞在中文語彙裡落地生根。

無論如何，國軍高層、科學界人士對於原子彈的關注，一般市民階層的原子

<sup>6</sup> 當時報刊雜誌關於原子彈的科普、報導、評論等極多，具代表性介紹可參見李宗尉、楊立德合編，《原子彈》（南京：世界兵學社，1946年）。

<sup>7</sup> 國防科學技術策進會之經緯，參見徐凡，〈抗戰時期的國防科學技術策進會〉，《中國科技史雜誌》，2017年第1期（2017年3月），頁49-65；李學通，〈陳立夫與戰時國防科學技術策進會研究〉，《自然科學史研究》，第40卷第4期（2021年12月），頁474-486。

<sup>8</sup> 陳漢光編，《神秘的原子彈》（臺南：臺南書局，1945年），頁51。

<sup>9</sup> 在1947年4月再版的《軍用原子能》一書，另增添英國、加拿大報告文件。參見Henry DeWolf Smyth著，章康直譯，《軍用原子能》，頁VI。

<sup>10</sup> 謝冰瑩，〈原子筆上當記〉，《中央日報》，臺北，1949年7月26日，版6；木子譯，〈真原子筆〉，《中央日報》，臺北，1955年2月14日，版4；Stanley S. K. Kwan, Nicole Kwan, *The Dragon and the Crown: Hong Kong Memoirs* (Hong Kong: Hong Kong University Press, 2010), pp. 96-97.

<sup>11</sup> 淑士，〈雷諾恰如原子筆〉，《中央日報》，南京，1948年4月6日，版6；陳時偉，〈中美外交插曲：1948年積石山探險案揭秘〉，《二十一世紀》，總第62期（2000年12月），頁63-75。

筆體驗，以及原子筆大王雷諾假科學之名的行銷手段，都可以視作「原子時代」不同角度的切面。極短時間之內，原子彈一詞，街談巷議，蔚為風潮，有謂「幾已家喻戶曉，婦孺咸知」。<sup>12</sup> 倘若說，第一次世界大戰在中華民國未直接派兵參戰的情勢下，仍藉著報紙、雜誌等新興媒體的連續且大量文字與圖像報導，成為大眾知識生活的主要議題，使知識界對西方文明內涵有較深刻的認識，包含對戰車、潛水艇及飛機等當時尖端軍事科技大開眼界，並且對現代戰爭的破壞性質感到憂慮。<sup>13</sup> 那麼，第二次世界大戰新問世的尖端武器——原子彈、火箭（飛彈）等，研發科技門檻更高，造成的生命、財產威脅更難以計數。<sup>14</sup> 而中華民國雖為直接參戰國，但科技與軍備落後，僅得慘勝。政府當局、學術界及社會大眾目睹及此，所受的思想刺激，毫無疑問不是第一次世界大戰能夠比擬。

總之，廣島、長崎原爆給予戰後初期中華民國政府、社會的衝擊，顯然是多樣化的。即便是刺激最顯而易見的軍事領域，影響層面也絕不僅僅是原子彈研製計畫的醞釀。例如，國軍內部出現「軍需工廠之建設應設立於地下，以避免原子彈等空襲破壞」、「山洞工廠之建築及工作經驗」<sup>15</sup> 的秘密會議研討，還有人大談起「原子時代」的城市建築、道路也應深入地下。<sup>16</sup> 更甚者，許多人每遇新兵器出現時，總以為舊兵器、舊兵種就將淘汰，於是「第一次世界大戰中，砲兵火力之發達，便以為砲兵將取步兵的地位，而成為陸軍主兵；二次大戰時，因為空軍之發達，便以為只要有強大空軍，便可以解決戰爭；現在有了原子彈，便以為原子彈就可解決戰爭，陸海空都屬次要」。<sup>17</sup>

「科學戰爭」的標榜，是前揭各種新戰爭型態想像的共同點。1946年6月國防部成立，接收了舊制國民政府軍事委員會、軍政部的職權。1947年，時任國

<sup>12</sup> Henry DeWolf Smyth著，章康直譯，《軍用原子能》，頁IV。

<sup>13</sup> 丘為君，〈戰爭與啟蒙：「歐戰」對中國的啟示〉，《國立政治大學歷史學系學報》，第23期（2005年5月），頁129-140；丘為君，〈「歐戰」與中國的現代性〉，《思與言》，第46卷第1期（2008年3月），頁111-113。

<sup>14</sup> 國防部第二廳編，《飛彈之研究》（南京：國防部第二廳，1947年），頁1。

<sup>15</sup> 「今後我國軍需工廠建設意見商榷會議紀錄」（1946年3月25日），〈國防部各單位會議紀錄（三十五年）〉，《國軍檔案》，國家發展委員會檔案管理局藏，檔號：003.9/6015.7。按：國防部於1946年5月正式成立，此件檔案文件日期似為誤植。

<sup>16</sup> 盧鳳閣，〈新城鎮建設〉，《中央日報》，南京，1946年2月7日，版5。

<sup>17</sup> 王東原，《從韓戰看國軍》（漢城：中華民國駐韓國大使館，1952年），頁68。

防部第六廳第一處處長、柏克萊加州大學（University of California, Berkeley）博士出身的葛正權，在一場科普廣播演講中說道：「依這次世界大戰的起始和結束，吾人很明顯地看出它是一個科學之戰，勝負取決於對方科學與技術的發展程度。」葛正權又指出，二次大戰出現了五種全新武器，分別是雷達、火箭、原子彈、聲納、夜視儀，當中又以前三種最值重視，「倘使將來第三次世界大戰發生時，可能用火箭放射原子彈，再用雷達管制火箭，並觀察原子彈命中的效果，這就更可怕了」。<sup>18</sup> 本文將會談到，國防部第六廳在實際推動的工作當中，雷達研究的優先序位並不會低於原子彈。

事實上，國防部組織的本身，部分程度上同樣可視為「科學戰爭」的產物。<sup>19</sup> 國防部由部本部、參謀本部組成，下轄陸、海、空軍及聯合勤務總司令部，乃所謂三軍的「聯合組織」。但須知在1938年以前，中華民國除以國民政府軍事委員會作統帥機關外，軍事制度仍然深受歐美日諸國列強的陸、海軍並立觀念之影響，行政院之下分設獨立的軍政部與海軍部。當時，義大利軍官杜黑（Giulio Douhet）在《空權論》（*Command of the Air*）中提出的空權至上、戰略轟炸、空軍應自陸海軍獨立，以及國家應設置陸海空軍統籌機關等主張，<sup>20</sup> 看起來仍像是未卜的預言。第二次世界大戰爆發以後，杜黑的說法似乎成讖。<sup>21</sup> 世

<sup>18</sup> 葛正權，〈介紹第二次世界大戰之新武器〉，《國防科學簡報》，第2卷第21期（1948年11月），頁798。

<sup>19</sup> 儘管，相較於適應「科學戰爭」的需要，中華民國政府更常強調國防部制度係適應「行憲」的需要。參見白崇禧，〈白部長談國防部任務〉，《國防月刊》，創刊號（1946年6月），頁103-104；〈以政治軍還軍於國，白部長談國防部組織及任務〉，《申報》，上海，1946年6月3日，版1。另參見陳佑慎，《國防部：籌建與早期運作（1946-1950）》（臺北：民國歷史文化學社；香港：開源書局，2019年），頁49-59。

<sup>20</sup> Giulio Douhet, trans. by Sheila Fischer, *The Command of the Air* (Washington, D.C.: Air Force History and Museums Program, 1998), pp. 3-92.

<sup>21</sup> 不過，吾人從後見之明也會意識到，杜黑在若干層面高估了空中轟炸的效果。正如中華民國在大戰期間的經驗顯示，多數軍民對於疲勞轟炸的反應，是恐懼、憤怒、反抗，卻絕非屈服（中華民國的疲勞轟炸戰例，要早於世界多數國家）。參見張瑞德，〈在轟炸的陰影下——抗戰時期重慶民眾對空襲的心理反應〉，收入林麗月主編，《近代國家的應變與圖新》（臺北：唐山書店，2006年），頁261-278；戴安娜·拉里（Diana Lary）著，廖彥博譯，《流離歲月：抗戰中的中國人民》（*Chinese People at War: Human Suffering and Social Transformation, 1937-1945*）（臺北：時報文化公司，2015年），頁52-57。

界各國包含中華民國在內，推動陸海空軍「聯合組織」的主張逐日升溫。<sup>22</sup> 第二次世界大戰結束，蘇聯（1946年）、英國（1947年）、美國（1949年）等國終於正式建立了陸海空軍「聯合組織」的新國防部。<sup>23</sup> 而中華民國國防部也在相近時間點出現，他們都是時代風潮下的產物。

如果說中華民國國防部的籌建肇始於「航空時代」，那麼實際成立之日已屆「原子時代」了。作為一個新型態的軍事組織，在初成立當時是引起人們議論紛紛的。當時國防部係依據國防最高委員會1946年5月29日決議「先行成立」，再繼續進行組織法的立法程序。<sup>24</sup> 1948年夏，國防部於立法院審議「國防部組織法」的過程中，面對不斷質疑新軍制的立法委員諸公，編寫說帖，強調的便是「武器之日新月異，如原子彈、雷達等，使戰略、戰術大為改觀。為求適應未來戰爭情況計，陸海空軍軍政軍令必須責由一個機關計劃準備與實施」。<sup>25</sup> 在這裡，國軍高層已明確地將軍事制度與原子時代直接連結。

在後人看來，所謂1946年國防部制度係適應原子彈戰爭形態云云，大抵屬於政策宣示性聲言，或許讓人感到陳義過高、論點漫無邊際。至於所謂「軍需工廠之建設應設立於地下，以避免原子彈等空襲破壞」之舉，受限於工業生產條件、人員生存條件，乃至於各種運輸成本，基本上得不償失，且當時的國軍也沒有條件這麼做。<sup>26</sup>

儘管如此，上面的事例顯示，尋求步入「原子時代」的中華民國，打造的不

<sup>22</sup> 楊杰，《國防新論》（上海：上海書店，1990年影印本），頁228-230；柯遠芬，《中國國防建設之研究》（臺北：正氣出版社，1946年），頁49-54；廖忠國，〈中央軍事機構改革之研究〉，《現代軍事》，第1卷第5期（1945年9月），頁22-23。

<sup>23</sup> 國防部史政局編，《列強國防機構組織概要》（南京：國防部史政局，1948年），頁1-43；「英國國防部之組織與關係地位」，〈國防部組織法資料彙集〉，《國軍檔案》，檔號：581.1/6015.10；柏克倫（C. W. Borklund）著，葛敦華譯，《美國國防部》（*The Department of Defense*）（臺北：國防部編譯局，1972年），頁1-5；蘇俄國防部軍事出版社編輯委員會編，王宇樞譯，《蘇俄五十年（1918-1968）建軍史》（臺北：國防部史政編譯局，1970年），頁125-127、386-388。

<sup>24</sup> 陳佑慎，《國防部：籌建與早期運作（1946-1950）》，頁254-262。

<sup>25</sup> 「國防部組織法草案說明」（1948年），〈國防部組織法資料彙輯（三十七年）〉，《國軍檔案》，檔號：581.1/6015.10。

<sup>26</sup> 1960年代，中共政權倒是曾經大規模嘗試。

僅僅是政府原子彈秘密研製計畫，更醞釀了社會在新一時期的集體思維。各種原子時代的想像，都是當時政府與軍方主事者、知識分子，以及一般市民階層對身處時代所下的註腳，反映了時代氛圍如何衝激人們思維。這種思維的表徵之一，甚至是舉著「原子」旗號，但論述內容未必與原子能研究有直接關係。1946年10月，《中央日報》曾登載一篇通訊稿〈原子時代的中國一角〉。全文通篇未提原子彈與原子能，原子時代一詞成了皖北阜陽地區「窮者衣不蔽體，富者田連阡陌」、「普通交通工具全是土牛和驢子」等等現狀的諷刺對照。<sup>27</sup>

原子彈研製計畫或許可以解釋成，當時一部分人見中華民國躋身戰後「五強」，對於大國未來的科技實力有所憧憬。但是，同樣屬於原子時代現象，牽涉軍方的雷達研究計畫、軍事制度變革、兵工運作體系及防護措施調整，乃至於一般社會大眾的多樣化原子彈想像，則更多出於政府當局、社會大眾對所謂「科學戰爭」力量的敬畏。後世研究者即令主要採取科學科技史角度，探析原子彈、原子能研究在中華民國的發軔，似仍不宜忽略相關的時空因素，至少不應忽略同時期雷達研究、「科學戰爭」所被賦予的時代意義。前揭種種現象，透過下一節評述國防部第六廳、國防科學委員會的活動經緯，歷史圖景將會更加鮮明。

### 叁、戰後「國防科學」計畫的啟動

#### 一、二次大戰結束前的軍備發展

按1945年秋由吳大猷提出建議，獲得軍政部長陳誠、次長俞大維認同的原子彈研製初步計畫，要點為成立研究機構、以及派遣人員出國研究學習。換言之，「有人才有彈」乃當時政、軍、學各界達成的初步共識。<sup>28</sup> 其後，軍方事實上也沒有推動急於求成的原子彈研製目標。他們真正試圖推行的，是同時涵括原子能初步研究、雷達研究，以及各種兵工項目的所謂「國防科學」計畫。

<sup>27</sup> 〈原子時代的中國一角〉，《中央日報》，南京，1946年10月22日，版9。

<sup>28</sup> 王士平、李艷平、戴念祖，〈20世紀40年代蔣介石和國民政府的原子彈之夢〉，《中國科技史雜誌》，第27卷第3期，頁198。

不過，倘若說「有人才有彈」是一種較長遠的政策願景，當時中華民國對「國防科學」計畫的推動，仍然和一個立即性的契機有關。概要言之，當時科學科技基礎落後的中華民國，能夠開展新一階段的軍事科技運用嘗試，起初得利於第二次世界大戰的剩餘作戰物資，以及戰敗國的人力資源流動。其實，中華民國不是第一次這麼做，也不是唯一這麼做的國家。例如，1924年，奉系軍閥張作霖自法國人手中購得第一次世界大戰、協約國武裝干涉俄國內戰（1918-1920）的剩餘物資——一批法製雷諾FT-17戰車（世界上首款旋轉砲塔戰車），組建了中國軍事史上首支裝甲部隊，並將之投入內戰，實踐了中國戰場上的首次步兵、砲兵、裝甲兵協同作戰。<sup>29</sup> 儘管奉軍戰車的戰場運用稱不上成功，但當時距歐陸戰場上之戰車首度投入實戰（1916年索姆河戰役），不算太久。一戰結束後，戰敗國德國的眾多普魯士軍人，也陸續來到中華民國，成為國民政府、蔣介石的軍事顧問，推動規模較前浩大的軍備現代化工程。

第二次世界大戰爆發前後，美國、英國、蘇聯、德國、日本展開了新一輪的軍備競賽，當中美國透過曼哈頓計畫，研製並投入實戰運用原子彈。而美國雖是軍備競賽領先者，依然汲汲於吸收運用戰敗國的研發成果。大戰末期，1945年7月，美國戰略情報局（Office of Strategic Services，今中央情報局CIA之前身）發動迴紋針行動（Operation Paperclip），成功將超過千名的納粹德國科學家移送美國，奠定了日後美國火箭、導彈、太空計畫的基礎。<sup>30</sup> 美國不是唯一這樣做的國家。事實上，第二次世界大戰結束後，參與蘇聯原子彈研製的主要科學家 Nikolaus Riehl、Gustav Hertz、Heinz Pose等，也來自納粹德國。<sup>31</sup>

美國、英國、蘇聯步入原子時代的新動向，是中華民國政府的國際軍事情報蒐集範圍。1945年11月，軍事委員會軍令部第二廳（主管情報）廳長鄭介民向

<sup>29</sup> 1927年10月的奉軍晉軍涿州之戰，是奉軍早期運用戰車的重要戰例。參見奉軍參謀軍官岳超的回憶，〈奉晉兩軍涿州之戰〉，收入中國人民政治協商會議全國委員會文史資料委員會編，《文史資料存稿選編》，第51輯（北京：中國文史出版社，1985年），頁139-145。

<sup>30</sup> Annie Jacobsen, *Operation Paperclip: the Secret Intelligence Program to Bring Nazi Scientists to America* (New York: Little, Brown and Company, 2014), Prologue, p. ix.

<sup>31</sup> Pavel V. Oleynikov, "German Scientists in the Soviet Atomic Project," *The Nonproliferation Review*, 7:2 (June 2000), pp. 1-30.

蔣介石報告：「據伊朗參謀本部密息，德國流亡科學家在喀爾巴阡山造成新原子彈，較美國者簡單力大，成本亦低。英蘇兩方正力圖羅致。確否待證。」<sup>32</sup> 情報世界真假難辨，確報極少。不過，蔣介石肯定不會覺得英蘇等國的作為是天方夜譚，因為同時期的中華民國似乎也有類似機會，留用戰敗國的科學家。

日本在第二次世界大戰期間，和美國、英國、蘇聯相似，同樣曾經試圖研製原子彈。例如，日本陸軍在物理學家仁科芳雄等人參與之下，已經初步成功分離出鈾235複合材料，同時在本土、中國、韓國、緬甸等地搜刮鈾礦。日本海軍則透過荒勝文策、湯川秀樹等人的協助，設計出超速離心機來分離鈾235。鈾235的研究，可以說是原子彈研製的關鍵。只不過日本的原子彈研發之路，非但趕不上美國的步伐，進度也落後於英國、蘇聯。1945年8月，日本戰敗投降，各項計畫被迫終止。<sup>33</sup>

中國華北是大戰期間日本軍方調查鈾礦的重點地區，大戰結束之初，1946年4月，統轄華北五省及三特別市（河北、山東、察哈爾、綏遠、熱河、北平、天津、青島）的軍事委員會委員長北平行營主任李宗仁，依日僑「西田」的情報，向蔣介石報告：「日陸軍省曾派來我國張家口地區技術人員七十餘，專事採取原子原料，於日軍投降後投入奸黨，其餘人員均散居北平。如我政府願予留用，西田決能招集彼輩在中國研究。」<sup>34</sup> 近於同時，軍統局也跟蔣介石報告了相似情報，並直指西田的身分為「華北交通會社總裁宇佐美之專任醫官兼特務」。<sup>35</sup> 6

<sup>32</sup> 「鄭介民呈蔣中正」（1945年10月），〈革命文獻—對蘇外交〉，《蔣中正總統文物》（以下簡稱《蔣檔》），國史館藏，典藏號：002-020400-00048-011。

<sup>33</sup> Kyoko Sato, Christopher F. Jones, Loh Shi-lin, “Narrating Fukushima: Scales of A Nuclear Meltdown,” *East Asian Science, Technology and Society: An International Journal*, 7:4 (July 2013), pp. 601-623.

<sup>34</sup> 「李宗仁呈蔣中正」（1946年2-3月），〈特交檔案—一般資料—民國三十五年（二）〉，《蔣檔》，典藏號：002-080200-00305-010；「李宗仁呈蔣中正」（1946年4月），〈特交檔案—一般資料—民國三十五年（一）〉，《蔣檔》，典藏號：002-080200-00304-069。

<sup>35</sup> 「李宗仁呈蔣中正」（1946年2-3月），〈特交檔案—一般資料—民國三十五年（二）〉，《蔣檔》，典藏號：002-080200-00305-010；「李宗仁呈蔣中正」（1946年4月），〈特交檔案—一般資料—民國三十五年（一）〉，《蔣檔》，典藏號：002-080200-00304-069。

月，北平行營參謀長呂文貞亦報告，已秘密留置日僑石原茂光，謂石原為原子彈專家，並主張「原子彈為國防潛力所關至鉅，除已照實驗計畫準備各項材料外，擬請指定地點，准予秘密試驗」。<sup>36</sup>

北平行營、軍統局等方面向蔣介石提供的情報、建議，一如當時其它重要軍務，多經國民政府軍務局（原軍事委員會委員長侍從室）參謀簽注意見。<sup>37</sup> 時軍務局參謀陳廷縝簽注意見略稱：「一、查日人有西野者，係日本最負盛名之原子物理專家，東京理化研究院有西野研究室，東京及大阪帝大有西野原子分解器一部分尚係得之美國，於上年十一月初始被麥帥沉入海內，當時西野嘆稱十年心血付諸流水云云。李主任所報日人西田未悉是否西野化名，免人注意，果係西野（或其弟子）似宜速即秘密羅致，免為他國爭取。」陳廷縝並主張，中華民國可仿美國引用外國物理學家研究原子能之例，羅致日人，再由軍政部次長俞大維、軍政部兵工署等主持其事。<sup>38</sup>

對於羅致日人啟動原子能研究的一類建議，蔣介石態度謹慎，大致上保持了「可先籌劃設計，但暫時緩辦」的基本態度。<sup>39</sup> 至於原先眾人屬意的理想主持推手——軍政部（及其兵工署），適因1946年國軍軍制重大變革，軍事委員會、軍政部等機關行將結束，故各相關業務轉由在南京新設的國防部接續辦理。不過，原先的軍政部長陳誠轉任新制國防部參謀總長，軍政部次長俞大維轉任交通部長，他們在新一階段的相關工作中，依舊扮演若干角色。

<sup>36</sup> 「呂文貞呈蔣中正」（1946年6月1日），〈特交檔案—一般資料—民國三十五年（四）〉，《蔣檔》，典藏號：002-080200-00307-064。

<sup>37</sup> 參見張瑞德，《無聲的要角：蔣介石的侍從室與戰時中國》（臺北：臺灣商務印書館，2017年），頁75-99。

<sup>38</sup> 「李宗仁呈蔣中正」（1946年2-3月），〈特交檔案—一般資料—民國三十五年（二）〉，《蔣檔》，典藏號：002-080200-00305-010；「李宗仁呈蔣中正」（1946年4月），〈特交檔案—一般資料—民國三十五年（一）〉，《蔣檔》，典藏號：002-080200-00304-069。

<sup>39</sup> 「朱家驊呈蔣中正」（1946年9月19日），〈科技發展及人才培育〉，《國民政府》，國史館藏，典藏號：001-013000-00001-007，有關批語部分。



## 二、開啟計畫

國防部成立以後，延續舊制軍政部的業務，涵括資助吳大猷、華羅庚、曾昭掄等學者赴美國學習原子能與火箭。<sup>40</sup> 1947年1月，首任國防部長白崇禧更裁示「國防科學研究費應按（國防）總預算百分之一計列」。<sup>41</sup> 這個裁示，宣示作用要大於實質意義，但無疑是充滿了時代意味。

戰後初期「國防科學」計畫的執行單位，概述如下：

### （一）國防部與國防部第六廳

在國防部內，尖端國防科技的相關業務，主要由第六廳（研究發展廳）負責。按1946年國防部制度，第六廳與部內其他第一廳（人事廳）、第二廳（情報廳）、第三廳（作戰廳）、第四廳（後勤補給廳）、第五廳（編制訓練廳）地位平等，皆為軍事體制上的最高一般參謀（*general staff*）。<sup>42</sup> 此種將科學研究發展地位提升之舉，實乃近代中國軍制史上的空前創舉，和當前國軍的作法有若干差異，殊值玩味。

國防部第六廳首任（也是唯一的一任）廳長錢昌祚，麻省理工學院航空工程碩士出身，抗戰末期擔任國民政府航空委員會首席參事，抗戰勝利後晉升為空軍機械監。<sup>43</sup> 該廳副廳長兩人，其中一位是吳欽烈，芝加哥大學化學碩士，抗戰期間任第二十三兵工廠（原鞏縣化學廠）廠長、軍政部應用化學研究所所長等職。<sup>44</sup> 第六廳下設第一處（設計處）、第二處（考核處）等處，第一處處長葛正權乃加州大學柏克萊分校物理學博士，抗戰前任武漢大學物理系教授，抗戰期間

<sup>40</sup> 錢昌祚，《浮生百記》（臺北：傳記文學社，1975年），頁81。

<sup>41</sup> 「國防部部務會報紀錄」（1947年1月4、11、18日），〈國防部部務會報紀錄〉，《國軍檔案》，檔號：003.9/6015.2。

<sup>42</sup> 這裡所說的一般參謀，係指當時國軍依美軍指揮參謀體系之觀念，相對於所謂「特業參謀」（*special staff*）。參見Robert J. Dalessandro, *Army Officer's Guide* (Mechanicsburg: Stackpole Books, 2014), p. 316；「參謀編制及職掌原理」，〈國防部組織職掌編制案（三十六年）〉，《國軍檔案》，檔號：581.1/6015.15。

<sup>43</sup> 錢昌祚，《浮生百記》，頁1-79。

<sup>44</sup> 吳欽烈生平，參見劉紹唐主編，《民國人物小傳》，第7卷（臺北：傳記文學社，1975年），頁70。

先後出任航空委員會第一氣體製造所所長、空軍氧氣製造總廠廠長等職。<sup>45</sup> 除此之外，第六廳所屬各級幹部，軍用文職人員特多，尤不乏具有兵工、理工相關科系背景者。<sup>46</sup>

錢昌祚日後回憶，他接任國防部第六廳廳長不久，即先後飛赴瀋陽及臺北。在臺北，主要是接收日軍遺留的雷達器材，並設立雷達修理所；在瀋陽，則是傳見一批據報是日本原子能有關人員。<sup>47</sup>

然而，國防部綜合有關方面情資，很快就向蔣介石提出較保守的看法。1946年7月，上任未久的國防部參謀總長陳誠彙報指出，經與北京大學教授吳大猷洽辦，得到結論如次：「日人西田已返國，未能晤及其所擬計劃。可注意之部分，僅為日人調查我國北部鈾礦之結果，所有『提煉』及『化學』部分俱無具體計劃。該日人既離華，其調查結果現亦無法取得」，「日僑石原茂光等所擬之計劃及圖樣等，多屬謬誤，顯未受物理與化學基本訓練，無考慮之價值。」<sup>48</sup> 陳誠從吳大猷處得到的日人評價，顯然並不高。

此後中華民國政府留用日本科學家發展原子能武器的想法逐漸沉寂，轉為結合學術界力量，發展更廣泛的「國防科學」，而軍方依舊是重要推手。例如，1946年10月，美國勞倫斯伯克利國家實驗室（Lawrence Berkeley National Laboratory）主持人勞倫斯（Ernest Orlando Lawrence）向即將出任政治大學校長的顧毓琇表示，願意協助中華民國設計監造原子試驗儀器。該案遭到行政院長宋子文反對，但得到了參謀總長陳誠的贊同。<sup>49</sup>

<sup>45</sup> 葛正權生平，參見中國科學技術協會編，《中國科學技術專家傳略·理學編》（北京：中國科學技術出版社，1996年），頁115-119；吳大猷口述，吳大猷學術基金會編輯，《早期中國物理發展的回憶》（臺北：聯經出版公司，2001年），頁160-162。

<sup>46</sup> 國防部編，《國防部暨各總司令部科長以上主官簡歷冊》（南京：國防部，1948年），頁28-29。

<sup>47</sup> 錢昌祚，《浮生百記》，頁80。該批日籍技術人員，在傳見後送往北平。參見「白崇禧呈蔣中正」（1946年7月8日），〈革命文獻—戡亂軍事：整軍建軍（一）〉，《蔣檔》，典藏號：002-020400-00026-099。

<sup>48</sup> 「陳誠呈蔣中正」（1946年7月9日），〈特交檔案—一般資料—民國三十五年（五）〉，《蔣檔》，典藏號：002-080200-00308-022。

<sup>49</sup> 「宋子文電蔣中正」（1946年11月29日），〈特交檔案—一般資料—呈表彙集（一〇六）〉，《蔣檔》，典藏號：002-080200-00533-292；「陳誠呈蔣中正」（1946年9月），

## （二）國防部國防科學委員會

處此「國防科學」、「原子時代」蔚為風潮的時空，1946年間，時任北京大學校長的胡適曾建議國防部：「國防科學技術由（國防）部主辦，不甚相宜。最好交由各大學辦，而由部綜其成」。<sup>50</sup> 同年成立的國防科學委員會，就是應運而生的跨部會與跨政、軍、學界機制。

1946年11月底，國防科學委員會正式成立，主任委員為國防部長白崇禧，副主任委員為中央研究院代院長朱家驊，似以二次大戰期間的美國國防科學委員會（National Defense Research Committee）、美國科學研究與開發辦公室（Office of Scientific Research and Development, OSRD）為楷模。

國防科學委員會初擬名為「國防科學顧問委員會」，<sup>51</sup> 自揭的宗旨是：「際茲原子時代，欲謀國防之建設與鞏固，非從事科學研究與發展不為功。然環顧我國科學向屬落後，今後為策國家安全鞏固國防，必須集合全國科學專家，通力合作，不斷研究，始可解決國防技術上之困難問題。」<sup>52</sup> 按照這個說法，國防科學委員會正是為了適應「原子時代」的需求而成立。

國防科學委員會除正、副主任委員，各委員分由參謀總長、經濟部長、交通部長、資源委員會主任委員、國防部次長、陸海空聯勤四位總司令、學術界專家組成。國防科學委員會另附設各種專門委員會與專門小組，人數無定額。凡國防部向外接洽研究發展業務，統由國防科學委員會辦理。<sup>53</sup>

國防科學委員會成立後，奉准核列研究經費200億元，嗣又奉准由國防部移

---

〈特交檔案—一般資料—呈表彙集（一〇七）〉，《蔣檔》，典藏號：002-080200-00534-137。

<sup>50</sup> 「國防部第六廳廳務會報紀錄」（1946年12月11日），〈國防部各單位會議紀錄（三十五年）〉，《國軍檔案》，檔號：003.9/6015.7。

<sup>51</sup> 「國民政府令」（1946年5月30日），「國防科學委員會組織綱要草案」，〈國防部組織職掌編制案（三十五年）〉，《國軍檔案》，檔號：581.1/6015.15。

<sup>52</sup> 中國第二歷史檔案館編，《中華民國史檔案資料匯編》，第5輯第3編：軍事（一）（南京：江蘇古籍出版社，1999年），頁55-56。

<sup>53</sup> 中國第二歷史檔案館編，《中華民國史檔案資料匯編》，第5輯第3編：軍事（一），頁55-56。

撥經費200億元。其中，國防部長白崇禧親自控制120億元，作所謂「重點研究」之用。其餘80億元連同200億元核列預算，則由國防部第六廳按月運用，依據各研究機構的計畫予以分配。<sup>54</sup> 第六廳廳長錢昌祚同時兼任國防科學委員會總幹事，實際推動國防科學委員會的工作。<sup>55</sup>

從史料觀之，國防科學委員會推動的研究項目，除蒐購科學參考資料，<sup>56</sup> 約有以下類別：

### （1）廣泛研究

重視基礎科學，或是以當時國家能力而言的先端科技的研究。如所謂「特種物理研究」重點是原子能，「特種通訊」重點是雷達。其餘如高速風洞性能、低溫影響、木材性能、桐油性能、食糧真空乾燥等項目亦包括在內。

### （2）軍用器材

大部分為所謂「兵工研究」，單就項目數量言，占國防科學研究項目之冠。此類項目係延續兵工署等單位（前隸屬軍政部，時隸屬新制國防部聯勤總部）數十年來的軍械、兵器研發基礎，並與前揭的廣泛研究項目相配合。如紅外線探照燈、電子望遠鏡、無聲槍靜音片、避彈鋼板、輕合金、保險玻璃、人造橡膠、人造汽油、抗凍結劑等研究。

另一方面，大戰結束，國軍接收大量的美軍剩餘物資、日軍遺留武器與彈藥。兵工署、海軍總部、空軍總部對接收的武器與彈藥之修理、修改、仿

<sup>54</sup> 錢昌祚，〈前言〉，收入國防部第六廳編，《國防科學研究發展年報》（南京：國防部第六廳，1947年），頁1；「國防科學研究工作計畫及經費分配會議紀錄」（1947年2月7日），〈國防部各單位會議記錄〉，《國軍檔案》，檔號：003.9/6015.7。

<sup>55</sup> 「國防科學研究工作計畫及經費分配會議紀錄」（1947年2月7日），「國防科學研究會報紀錄」（1947年4月8日），〈國防部各單位會議記錄〉，《國軍檔案》，檔號：003.9/6015.7。

<sup>56</sup> 國防部國防科學委員會編，《國防部國防科學委員會概況》（南京：國防部國防科學委員會，1947年），頁2-3；中國第二歷史檔案館編，《中華民國史檔案資料匯編》，第5輯第3編：軍事（一），頁57；〈調查統計：國防部國防科學專家及技術人員統計表〉，《國防科學簡報》，第2卷第6期（1948年3月），頁641。

製等工作，所需資源亦由國防部第六廳、國防科學委員會統籌規劃與分配。

### （3）醫療衛生

如各式防蚊藥水、殺蟲劑、血漿粉等。

### （4）國防資源及科學專家之調查

所謂國防資源，主要為鈾、鐳、鎢、鉻、鈷、鎳、鉑、鉬、鋅、銅、鉛、鎂、石油及煤礦。<sup>57</sup>

## （三）國防部原子能研究委員會

1947年初，國防部繼國防科學委員會之後，續籌建更專門的原子能研究委員會。1月17日，國防部第六廳以參謀總長陳誠名義簽報蔣介石，以國民政府主席名義聘勞倫斯為原子能研究委員會高等顧問。<sup>58</sup> 前文提及，勞倫斯曾向教育家顧毓琇等人表示，願意協助中華民國設計監造原子試驗儀器。2月19日，原子能研究委員會召開首次會議，由該會委員俞大維（交通部長，前軍政部次長）主持。綜計委員為11名，包含學者曾昭掄等人。<sup>59</sup>

然而，原子能研究委員會成立以後，並無專款，僅能做「策動及建議諸工作」。1947年4月，國防部長白崇禧遂向蔣介石進一步提議，籌撥240萬美金專款，建立「中央原子物理研究所」（或稱特種物理研究所），該所應與國防科學委員會密取聯繫，並滿足國防部提請之要求，其經費則由國防部的國防科學研究預算中編列。白崇禧的建議，最後未獲准實施。<sup>60</sup>

<sup>57</sup> 中國第二歷史檔案館編，《中華民國史檔案資料匯編》，第5輯第3編：軍事（一），頁56-58。

<sup>58</sup> 「國防部第六廳一月份大事記」（1947年1月17日），〈國防部第六廳工作日記（三十六年）〉，《國軍檔案》，檔號：159/6015.10。

<sup>59</sup> 「國防部第六廳二月份大事記」（1947年2月19日），〈國防部第六廳工作日記（三十六年）〉，《國軍檔案》，檔號：159/6015.10。

<sup>60</sup> 「白崇禧呈蔣中正」（1947年4月21日），〈革命文獻—戡亂軍事：整軍建軍（二）〉，《蔣檔》，典藏號：002-020400-00027-015。

#### （四）各機構籌議設立原子物理研究

不論國防部第六廳、國防科學委員會，以及成績相對有限的原子能研究委員會，都無法僅憑自己力量執行大部分的國防科學研究項目。按照當時構想，尖端科學科技研究除須軍方推動，本就依賴學術界的通力合作。以下的中央研究院增設研究所構想案，很能反映這種思維。

先是，第二次世界大戰結束之初，日本在上海設立的「自然科學研究所」人員曾與國軍方面接洽，表示願意留華繼續工作。軍統局局長戴笠以原子彈研製人才為由，建議蔣介石予以留用。1946年3月，該案由中央研究院代理院長朱家驊負責研究辦理，計劃除留用日本滯滬人員外，尚涵括自日本本土延聘專家，例如戰爭期間協助日本軍方研製原子能的重量級學者仁科芳雄、荒勝文策、湯川秀樹等人。<sup>61</sup>

朱家驊留用上海自然科學研究所日籍人員的計畫，因中央研究院內部強烈反對等原因，並未實現。不過，中央研究院仍試圖推動一系列的相關計畫，例如，1946年春，中央研究院呈擬設置「近代物理研究所」，負責研究原子能、超短波無線電。蔣介石批示「可先籌劃設計，但暫時緩辦」。8月，曾參與曼哈頓計畫的美國國防科學委員會Vannevar Bush博士向中華民國駐美使館人員表示，「美方亟願協助中國成立原子能研究所，並盼於中國局勢平定後，供給資料」，「美科學家對美軍摧毀日本原子能儀器，頗表不滿，感覺應轉贈中國，故更願盡力協助」。<sup>62</sup> 10月，朱家驊呈蔣介石，仍請撥20萬美元以便籌製原子試驗器，並指定中央研究院主持。<sup>63</sup>

1947年，在軍方的協助策動下，中央研究院設立原子能研究機構的研議持續進行。前引4月國防部長白崇禧建議建立「中央原子物理研究所」之案，即規劃

<sup>61</sup> 王士平、李艷平、戴念祖，〈20世紀40年代蔣介石和國民政府的原子彈之夢〉，《中國科技史雜誌》，第27卷第3期，頁199-204；劉廣定，〈初探民國34~37年的中國核子科學〉，《中華科技史學會會刊》，第10期，頁7-8。

<sup>62</sup> 「朱家驊呈蔣中正」（1946年9月19日），〈科技發展及人才培育〉，《國民政府》，典藏號：001-013000-00001-007。

<sup>63</sup> 「朱家驊呈蔣中正」（1946年10月12日），〈科技發展及人才培育〉，《國民政府》，典藏號：001-013000-00001-008。

附屬於中央研究院，與中央研究院原有的物理研究所並存。國防部第六廳曾經做內部研究，規劃研究所位址於山西富貴山地區。<sup>64</sup>此案最後由蔣介石批示暫緩辦理，理由是「目前國庫支應浩繁，外匯亦需節用」。<sup>65</sup>惟幾個月後，北京大學校長胡適仍舊向白崇禧與參謀總長陳誠建議，可在北京大學設置原子能物理研究中心。<sup>66</sup>

合而觀之，中華民國政府在戰後初期啟動的「國防科學」計畫，其基本運作架構如下：（1）國防部第六廳承擔政策幕僚、督導及經費控制之責。（2）國防部第六廳直屬研究機構（如雷達研究所，後詳），以及陸海空軍、聯勤總部之研究單位及兵工單位，擔任研發執行。（3）國防部設國防科學委員會，藉以協調中央研究院、其它學術機構及行政院各部的研究工作。<sup>67</sup>國防科學委員會的日常業務，由國防部第六廳執行。1948年4月6日，第六廳曾經辦理該會會址永久建築預算等事宜。<sup>68</sup>

在這樣的運作架構之下，個別研究單位與研究者各自主動、努力地進行各項研發計畫，後者豐富多線的歷史場景值得研究者繼續重建。例如，1948年5月，臺灣大學物理學系教授戴運軌、留用日人太田賴常等人利用荒勝文策遺留的機器殘骸，完成國人的首次質子擊破原子核實驗。此案應非由國防部委託進行。不過，這項實驗吸引了前國防部長白崇禧（按：白參觀實驗時甫卸職）、國防科學委員會常務委員李運華（化學家）等人的參觀，並得到國防部撥給相當於5千至1萬美金的研究補助費。<sup>69</sup>又如，國防科學計畫「軍用器材」中的大部分兵工研究項目，相當大的比重立項於國防部成立以前，國防部成立以後再由國防部第六廳

<sup>64</sup> 「國防部第六廳二月份大事記」（1947年2月10日），〈國防部第六廳工作日記（三十六年）〉，《國軍檔案》，檔號：159/6015.10。

<sup>65</sup> 「白崇禧呈蔣中正」（1947年4月21日），〈革命文獻—戡亂軍事：整軍建軍（二）〉，《蔣檔》，典藏號：002-020400-00027-015。

<sup>66</sup> 黃書光，《胡適教育思想研究》（瀋陽：遼寧教育出版社，1994年），頁314。

<sup>67</sup> 「國防科學研究會報紀錄」（1946年10月21日、28日），〈國防部各廳工作報告（三十五年）〉，《國軍檔案》，檔號：109.3/6015.11。

<sup>68</sup> 「國防部第六廳工作日記」（1948年4月6日），〈國防部第六廳工作日記（三十七年）〉，《國軍檔案》，檔號：159/6015.10。

<sup>69</sup> 張幸真，〈台灣知識社群的轉變——以台北帝大物理講座到台灣大學物理系為例〉（臺北：國立臺灣大學歷史學系博士論文，2003年），頁159-164。

負責充實設備，統籌繼續進行。<sup>70</sup>

## 肆、戰後「國防科學」計畫的中挫

1946年底，國防部第六廳在成立後的第一份年度工作報告中說，我國「過去國防科學之缺點及其原因」如下：（1）研發無中心計畫；（2）不能實行工作計畫；（3）研究工作不得高級主官重視；（4）無確定研究費，每移作他用；（5）研究與技術人員待遇太差；（6）缺少橫向聯繫，致工作重複；（7）上下少聯絡，不能明瞭實際困難。<sup>71</sup>

從上述幾個要點立論，則戰後初期中華民國政府的國防科學計畫，雖確係受「原子時代」的刺激而起，但實際工作重點並非短期內造出原子彈，而是在於強調政府必須建立高層級、統籌政軍學各界資源的機制。國防部第六廳成立了，負責統籌研擬並督導執行全軍的研發計畫。國防部長、參謀總長對於原子能議題一再過問，則象徵高級主官已經逐漸重視科學研發。白崇禧以國防部長之姿宣示「國防科學研究費應按（國防）總預算百分之一計列」，<sup>72</sup> 象徵研究費不再移作他用。國防科學委員會的成立，不僅作為軍方自己的橫向、上下聯絡機制，更是政軍學各界的聯繫平台。

某種意義上，國防科學委員會跨越政軍學各界的性質，很能展現此時期中華民國政府國防科學計畫的精神。它也很像1979年在臺灣成立的國防工業發展基金，都旨在提供資金、整合資源、推動國防科技研發、培育相關學術人才、建立軍方與學術界的橋樑，以推進國防工業、科技的建設。一個較大的差別在於，1979年國防工業發展基金會之設，直接受到當時中華民國與美國斷交的刺激，有

<sup>70</sup> 「國防科學研究會報紀錄」（1946年10月21日、28日），〈國防部各廳工作報告（三十五年）〉，《國軍檔案》，檔號：109.3/6015.11。這些兵工項目各自如何在不同的階段推動，產生了什麼樣的成果，適合以個別的研究論著予以探討。

<sup>71</sup> 「國防科學研究會報紀錄」（1946年10月21日、28日），〈國防部各廳工作報告（三十五年）〉，《國軍檔案》，檔號：109.3/6015.11。

<sup>72</sup> 「國防部部務會報紀錄」（1947年1月4、11、18日），〈國防部部務會報紀錄（三十六年）〉，《國軍檔案》，檔號：003.9/6015.2。



建立「自立自主」國防工業的時代意義，而非1946年國防科學委員會那樣基於新戰爭型態的想像。

國防科學計畫、國防科學委員會作為應對新型態戰爭的產物，初期係以推動原子能、雷達研究為重大目標。就1946至48年間國防科學研發經費的分配觀之（詳附錄3），「特種物理」原子能研究與「特種通訊」雷達研究項目28億元持平，表面上遠不如「兵工研究」項目的80餘億元。不過，所謂兵工研究，其實涵括了數十種輕重兵器子計畫。如此，原子能與雷達研究的比重依然可觀。這個比重，也呼應了葛正權所說，原子時代最重要的新銳武器是原子彈、雷達、火箭。當時國軍僅僅尚未賦予火箭較優先的研究次序，但也沒有完全遺忘（詳附錄4）。<sup>73</sup>

然而，其後不論兵工、原子能、雷達研究項目，均遇到程度不一的困難。據官方資料，除經費短缺外，主要困難為「新辦業務，缺乏成例可循」。例如「研究發展因係新辦業務，故各方對於（國防部）第六廳之職掌尚多隔閡，因此研究工作之處理多未能按照程序辦理，如各主管機關辦理上級交辦研究有關事項，每未曾第六廳逕交執行單位辦理，而執行單位在辦完以後亦不通知第六廳」。又如「研究工作每不能適應部隊需要，中國軍隊最易適應環境，缺乏改進理想，故建議不多。如前次（聯勤總部）經理署美顧問為製造口糧，徵求各方意見，由陸總六署分向部隊徵詢去後，具覆者寥寥無幾」。此外，還有「研究人員待遇過低」問題。<sup>74</sup>

各項困難中，又以原子能研究窒礙最甚。原因來自1946年國防部第六廳、國防科學委員會成立之時，國共戰爭聲勢已逐漸蔓延。政府當局有鑑軍費浩繁，顯著緊縮了科學研究的投資額度。國防部第六廳1947年度的報告有云：「研究經費奇絀，兼之外匯請求困難，部分研究工作無法進行。關於國防科學研究經費三十六年度美金預算共計2,933,000元，已送支付預算亦有482,332,85〔？〕元，而經行政院核准者僅6,000元。」<sup>75</sup> 除此之外，發展原子能研究所需的放射性礦

<sup>73</sup> 國防部第二廳編，《飛彈之研究》，頁21-28。

<sup>74</sup> 國防部第六廳編，《國防科學研究發展年報》，頁101。

<sup>75</sup> 國防部第六廳編，《國防科學研究發展年報》，頁101。

物，礦區已多遭共軍占領，開礦遙遙無期。1947年後，政府當局遂不得不遣送本擬投入原子能研究的日籍工程師回國。<sup>76</sup>此時原子能研究項目已形同停擺。

在原子能研究項目逐漸停擺的情況下，雷達研究（含器材整修、人員培訓）取而代之，成為優先度最高的國防科學研究項目，相關費用也占用了國防部第六廳的大部分預算。<sup>77</sup>1947、48年間，國防部亦修正國防科學研究發展計畫，區分第一、第二、第三優先發展項目。原子能研究列第三優先，雷達設備之研究與整備則列為第一優先。<sup>78</sup>其間始末，頗值得一談。

溯至第二次世界大戰結束之初，國軍面對日軍遺留在華的大量雷達裝備，以及美軍轉讓作戰剩餘物資中的少量雷達裝備，一般部隊並無使用經驗，最高統帥部亦無明令與通盤規定該如何接收與保管。各種雷達設備，遂由各地軍事機關陸續個別接收，任意處置，「其移用於一般通訊者有之，其輕易者搬運入庫，笨重者仍置野外原址，鏽爛不堪」，「其後又輾轉交接，所列清單多屬籠統，技術記載材料鮮有注意之者。器材凌亂，臺灣一地無一架完整機器可以派用；某一程式之機器，在未檢修完工前，其整架機器結構難以肯定判斷」。<sup>79</sup>

1946年8月，參謀總長陳誠終於訓令，所有日軍遺留雷達設備，交國防部第六廳負責整修、全盤計劃運用。10月，第六廳派研究員葉彥世（浙江大學畢業）偕同清華大學教授葉楷、中央大學教授徐璋本赴臺灣各地視察。11月，第六廳正式成立特種電訊器材修理所，所長葉彥世，分別在臺灣（因接收日軍器材較多）、南京進行雷達修理與研究工作。南京所與臺灣所同時工作，南京側重訓練

<sup>76</sup> 錢昌祚，《浮生百記》，頁81。

<sup>77</sup> 「國防部第六廳特種電訊器材修理所三十六年度工作報告書」，〈國防部各廳工作報告（三十六年）〉，《國軍檔案》，檔號：109.3/6015.11；「研究」，〈國防部卅六年度下半年工作計劃（事業之部）〉，《國軍檔案》，檔號：060.22/6015。

<sup>78</sup> 「國防部三十七年度國防科學研究發展工作計劃」，〈國防部國防科學研究發展工作計劃（三十七年）〉，《國軍檔案》，檔號：37/101.1/6015。

<sup>79</sup> 「國防部第六廳特種電訊器材修理所三十六年度工作報告書」，〈國防部各廳工作報告（三十六年）〉，《國軍檔案》，檔號：109.3/6015.11；「周至柔呈蔣中正」（1946年10月26日），〈特交檔案—一般資料—呈表彙集（一〇七）〉，《蔣檔》，典藏號：002-080200-00534-188。

人員，兼辦修理工作；臺灣則側重修理工作，兼辦人員訓練。<sup>80</sup>

此後，國防部試圖嚴格管控全國範圍內的雷達設備（包含日造及少量美造），通令未拆卸之雷達站仍置原址，由國防部第六廳派員看管。俟特種電訊器材修理所轄下南京、臺灣所試驗同型機器有把握，或統一指派技術人員前往修理，或統一不同來源機件拼湊改裝。期間，仍不時有各地要塞、要港及防空單位想要留用日軍雷達裝備，第六廳則一再重申應由國防部修整並統籌分發。<sup>81</sup>

訓練人員方面，尤為國防部第六廳的工作重點。大戰期間，美軍雷達工程人員多出自哈佛大學、麻省理工學院等校代訓之大學電機系畢業生，其它觀測人員亦設專班訓練。此時之中華民國，則不論軍方、學術界及民間幾無雷達專業人力，至於超短波電訊專家亦為數不多。第六廳及特種電訊器材修理所，遂以超短波電訊有經驗者為基幹，從事研究，逐步擴充。特種電訊器材修理所於1946年11月初開辦時，南京所與臺灣所技術人員不過各為3員與5員。及至1947年12月，始擴充至工務組37員、總務組18員、訓練隊58員。其中訓練隊係儲材備用之所，南京所與臺灣所同時進行，招收中上尉通信軍官為學員、高中畢業生為技術軍士，結訓人員依次分發各國軍單位任職。<sup>82</sup>

關於整修日式雷達的工作，國防部第六廳經過密集努力，短短一年已經「自信確有把握」。特種電訊器材修理所修復的數十部雷達、培訓的雷達技術人員，陸續分發往國軍江陰、青島、廈門、高雄、基隆等要塞單位服役。1948年11月，第六廳以特種電訊器材修理所為基礎，正式成立雷達研究所，所長為第六廳第一處處長葛正權，主要研究單位與廠庫設於南京。<sup>83</sup>

<sup>80</sup> 「國防部第六廳特種電訊器材修理所三十六年度工作報告書」，〈國防部各廳工作報告（三十六年）〉，《國軍檔案》，檔號：109.3/6015.11。

<sup>81</sup> 參見「國防部第六廳一月份大事記」（1947年1月10日）、「國防部第六廳工作日記」（1948年4月30日、1948年9月13日），〈國防部第六廳工作日記（三十七年）〉，《國軍檔案》，檔號：159/6015.10。

<sup>82</sup> 「國防部第六廳特種電訊器材修理所三十六年度工作報告書」，〈國防部各廳工作報告（三十六年）〉，《國軍檔案》，檔號：109.3/6015.11。

<sup>83</sup> 江蘇省地方志編纂委員會，《江蘇省志》，第35卷：軍事工業志（南京：江蘇古籍出版社，2001年），頁358。

然而，國軍高層有鑑於第二次世界大戰期間日軍雷達遠落後於美軍，期望逐漸以美製取代日製，<sup>84</sup> 該願望終1949年以前仍無望落實。其主要關鍵，在於美國方面對於提供國軍雷達裝備、訓練之協助，態度消極。畢竟當時共軍根本缺乏正規海軍、空軍，國軍之雷達研究的急迫性頗受質疑。1948年夏，美國駐華軍事顧問團對國防部之直接批評，謂「大規模專門研究工作如雷達、宇宙光等，實屬浪費金錢，因其與戰局無關。此項經費應移作製造小型軍械及軍火之用」。<sup>85</sup> 此語距決定國共內戰關鍵的徐蚌會戰爆發時間，僅三個月餘。

面對美方質疑，國防部第六廳曾辯解稱：「卅七年度國防科學研究項目係針對戡亂所需，呈奉核定實施」，「其中雷達研究費係為整修接收日美式雷達所必須者。至宇宙線之研究，本年度並未撥款」。<sup>86</sup> 這段辯解的說服力並不強。錢昌祚日後坦言，各項計畫僅只聯勤總部兵工署自有業務費，曾造成無後座力砲及固體燃料噴火器試放，其餘軍事單位和受補助的學術單位，因分到經費不多，且缺乏器材與人才，俱少成績。錢昌祚又說，1948年冬，徐蚌會戰爆發，第六廳曾監督試驗揚子木材公司研製的層板投物箱，未大量運用；第六廳另自造一種雙浮筒划船，欲供部隊偷渡之用，也未付諸應用。<sup>87</sup>

很快地，國防部第六廳的運命也走向了盡頭。其實早在1948年初，政府高層已萌意裁撤該廳，只是沒有將這個想法對外公開。<sup>88</sup> 6月，何應欽繼白崇禧擔任國防部長。受到政治、軍事形勢影響，以後歷任國防部長對於國防科學委員會的運作，已未重視。<sup>89</sup> 至1949年初，國軍於徐蚌會戰失利，國防部開始疏散、撤

<sup>84</sup> 「周至柔呈蔣中正」（1946年10月26日），〈一般資料—呈表彙集（一〇七）〉，《蔣檔》，典藏號：002-080200-00534-188。

<sup>85</sup> 「美顧問團建議案辦理情形報告表」（1948年8月1日），〈革命文獻—戡亂軍事：一般策劃與各方建議（三）〉，《蔣檔》，典藏號：002-020400-00014-035。

<sup>86</sup> 「美顧問團建議案辦理情形報告表」（1948年8月1日），〈革命文獻—戡亂軍事：一般策劃與各方建議（三）〉，《蔣檔》，典藏號：002-020400-00014-035。

<sup>87</sup> 錢昌祚，《浮生百記》，頁81。

<sup>88</sup> 陳佑慎，〈國防部的籌建與早期運作（1946-1950）〉（臺北：國立政治大學歷史研究所博士論文，2017年），頁259；陳佑慎，《國防部：籌建與早期運作（1946-1950）》，頁140。按：後者相較前者，關於第六廳之敘述，內容有所刪節。

<sup>89</sup> 筆者所見國防部國防科學委員會最後一次公開活動的資料，係1948年2月2日中國化學會十五屆年會結束，原會場舉行國防化學座談會，由國防科學委員會常務委員徐庭瑤等報

遷所屬各單位。是年6月，國防部終於明令裁撤第六廳，將其業務歸併入第四廳（後勤補給廳）管轄。錢昌祚成了空前絕後的第六廳廳長。<sup>90</sup>

至於錢昌祚所謂「各項工作俱少成績」、僅有無後座力砲等鳳毛麟角成果云云。其中無後座力砲，係仿製美軍M18無後座力砲的36式57mm無後座力砲而來，由聯勤總部兵工署製成原型後，因工藝技術落後，無法產製合格的鋼材，一直不能實際投產並交付部隊使用。<sup>91</sup>可見，當時中華民國缺乏工業基礎的支撐，即使是較一般性的兵器研究，也很難獲得實際的成績。

但應當指出，即令推動成果並不理想，錢昌祚「各項工作俱少成績」的說法還是很容易讓人誤會、過分低估了戰後國防科學計畫的實際成績。例如，錢氏並未說明，1947年執行完成的「利用載重車改裝裝甲車之研究」案，已先後出廠了150輛「國造GMC裝甲車」，撥交陸軍裝甲汽車團使用。<sup>92</sup>這不是國軍首次武裝改造載重車的紀錄，在實戰上也沒有取得決定性成果。然而，這段歷史插曲仍反映了當時國軍兵工發展的部分成績。

又如，1948年仍列入國防科學優先項目的「中運三式中型運輸機之研製」，係由空軍第二飛機製造廠（南昌）執行，延續抗戰時期試製中運一式、中運二式木造運輸機的經驗，研製全金屬製的中運三式。截至1948年底，已製妥部分測試用局部結構零件、組零件。旋第二飛機製造廠撤銷，人員與計畫由第三飛機製造廠（成都、臺中）轉移至臺中繼續執行。最後，中運三式之計畫於1950年奉令暫停。但無論如何，他們的活動，仍為往後的空軍技術局、空軍航發中心、漢翔公司、中山科學研究院奠下傳承基礎。<sup>93</sup>

---

告，議題涵括軍用糧秣之研究與精製、原子彈傷害之防禦、放射性元素之研究利用與管制，及國防化學工業之建設與發展等問題。參見〈中國化學會年會下屆決在臺召開〉，《申報》，上海，1948年2月3日，版2。

<sup>90</sup> 〈國防部卅八年度工作報告〉，《國軍檔案》，檔號：109.3/6015.14；錢昌祚，《浮生百記》，頁81-82。

<sup>91</sup> 中國近代兵器工業檔案史料委員會編，《中國近代兵器工業檔案史料》，第3輯（北京：兵器工業出版社，1993年），頁691。

<sup>92</sup> 陸軍裝甲兵學校編，《戰車演進史》（新竹：陸軍裝甲兵學校，1969年），頁38-42。

<sup>93</sup> 李適彰，《一脈相傳：我國航空工業發展史》（臺中：漢翔航空工業，2018年），頁126-129、439。

尤有甚者，錢昌祚「各項工作俱少成績」的說法，還輕描淡寫了耗盡國防部第六廳大部分能量的雷達研究。這一現象，讓人懷疑是出於政治方面的考量。1949年初，原第六廳所屬之雷達研究所由所長葛正權率領，因國防部縮編，奉命改隸國防部第四廳管轄，暫撤至杭州。葛正權受到中共地下黨的策動，消極應付繼續轉移臺灣的命令。5月杭州變色，雷達研究所滯留原地，各種器材及技術人員完整由共軍接收。<sup>94</sup>

雷達研究所由共軍完整接收後，原所長葛正權於1950年代轉任上海第二軍醫大學教授兼教理實驗室主任，原機構即更名第一電信技術研究所。據親歷其事的中國工程院首屆院士張直中回憶，該所整修的雷達設備，共軍在韓戰期間曾經實際使用。其後第一電信技術研究所幾度改組，先後隸屬於第二機械工業部、國防部十院、第四機械工業部十院、國防科委第十研究院、電子工業部、信息產業部等部門，現為中國電子科技技術集團公司第十四研究所，依舊是中國大陸的最大雷達研製基地。<sup>95</sup>

曾經耗費國防科學研發預算最重的雷達項目，大部竟不能為國軍所用，反在政權鼎革之後貢獻於共軍，未免遺憾。不過，正如前文所述，國軍此階段雷達研究除在於整修日軍遺留雷達並分配全國外，重點實在專業人員的儲材備用。而國防部第六廳特種電訊器材修理所、雷達研究所先後結訓學員，仍有一定數量分發臺灣基隆、高雄等要塞單位偵測隊派用。<sup>96</sup> 1949年以降，他們持續作為國軍第一批雷達部隊的種子，為守護臺海防線做出貢獻。

1950年初，陸軍通信學校（當時校址為臺灣宜蘭）創辦第一屆雷達訓練班，學員除招考大學電機系畢業或肄業學生外，便是召訓臺灣各要塞單位偵測隊的現

<sup>94</sup> 浙江省民主黨派志編纂委員會編，《浙江省民主黨派志》（北京：中華書局，2002年），頁110。

<sup>95</sup> 張直中口述，錢永紅訪問整理，《雷達人生——張直中口述自傳》（長沙：湖南教育出版社，2013年），頁54-57；中國人民解放軍歷史資料叢書編審委員會，《解放戰爭時期國民黨軍起義投誠：空軍》（北京：解放軍出版社，1995年），頁329-334。

<sup>96</sup> 「國防部第六廳特種電訊器材修理所三十六年度工作報告書」，〈國防部各廳工作報告（三十六年）〉，《國軍檔案》，檔號：109.3/6015.11。另外，《國軍檔案》內「國防部第六廳工作日記」等資料，內含大量特種電訊器材修理所、雷達研究所結訓學員派用細節，不一一引錄。

職軍官。而在這時，已不再有人質疑雷達浪費金錢、與戰局無關了，因為「今日保衛大臺灣，雷達是海防的耳目」。<sup>97</sup>

## 伍、「必然創造一個新時代」——代結論

無可諱言地，國軍在國共戰爭陷入泥淖，隨後全面失利的結果，使得自身剛起步的原子能、雷達研究難以開展，連帶國防部第六廳、國防科學委員會也相繼草草收場。中華民國初步入所謂「原子時代」的故事，因之黯淡。而這段黯淡的故事，若再對照同時代的各種政治、軍事猛烈劇變，特別是對照1949年整個中華民國政府的土崩瓦解，實在稱不上醒目，於是其歷史面貌難免日漸模糊。

即使是極少數知曉箇中經緯的人士，例如唯一一任國防部第六廳廳長錢昌祚，同樣很難對戰後中華民國「國防科學」計畫給予較高的評價。計畫內的各個項目，不單未能滿足立案的初衷——奠定中華民國邁入「原子時代」的基礎，也無法適應國軍當時最急迫的戰備需求——對共作戰。

這樣的結果，似乎不令人意外。畢竟，任何國家的國防科學科技發展，無論是基礎科學、尖端科技，乃至於一般性的兵工項目，均需長時間、大量人力物力的投入，也需國家局勢相對穩定，始能奏功。這幾個條件在1940年代的中華民國完全不具備，難望國防科學計畫於短時間內發揮作用。而且，即令當中若干項目能夠獲致一點成果，受限於敵我雙方的戰術、裝備、後勤等條件，其是否裨益當下戰力，亦無必然關係。<sup>98</sup> 正如1948年12月，人民解放軍總司令朱德點評他的對手國軍稱：「新式的裝備也好，現代化的裝備也好，拿在國民黨手裡就打敗仗，

<sup>97</sup> 鄧文華，〈通校的雷達訓練〉，《中央日報》，臺北，1950年2月25日，版8；陳致聰主編，《陸軍通信電子資訊訓練中心85週年專刊》（桃園：陸軍通信電子資訊訓練中心，2010年），頁25-26。當然，國軍雷達相關人員連同其他轉進來臺的科研、兵工、技術專家，如何在新的階段發揮作用，以及美製雷達快速取代日製雷達（其實其它武器系統也有類似情形）的經過，那又是另一段故事了。

<sup>98</sup> Victor Shiu Chiang Cheng, "Modern War on an Ancient Battlefield: The Diffusion of American Military Technology and Ideas in the Chinese Civil War, 1946-1949," *Modern China*, 35:1 (January 2009), pp. 38-64.

拿在旁人手裡就打勝仗。為什麼呢？他的條件也不壞呀！就是因為他用火車沒有鐵路，用飛機沒有那樣多飛機場，用汽車公路很少。」<sup>99</sup> 朱德這裡所說，原先是針對軍事後勤發言，但用於軍事科技運用方面的問題，猶無不可。國軍空有若干現代化的門面，卻嚴重缺乏支撐它的厚實土壤。更何況，其有限的門面對照歐美先進國家軍隊，仍顯寒酸。

但應當指出，戰後初期中華民國「國防科學」計畫的真正挫折，絕非原子彈研製計畫的無疾而終，亦非雷達研究計畫的緩不濟急，而是在於政府建立統籌計畫、政軍學各界聯繫機制，藉以邁入「原子時代」的藍圖遭遇障礙。1945年秋天，軍政部醞釀的原子彈研製計畫，並沒有幻想一蹴可幾，他們想的是「有人才有彈」。1946年成立的國防部第六廳，有意扭轉國軍過去的科學科技研究工作「無中心計畫」、「不得高級主官重視」等沉痾，但他們立下的初期工作目標實為「創始業務之推進，首在國內外科學專家技術人才之調查聯繫」<sup>100</sup>。至於曾經被批評浪費金錢的雷達研究，重點同樣在專業人員的儲材備用。「人才調查聯繫」是主事者眼中建立政府統籌計畫、政軍學各界聯繫機制的第一個步驟，也是主事者受到動盪時局影響，很快就被迫終止的步驟。

從以上的角度觀之，戰後初期中華民國「國防科學」計畫縱然結果並不如意，卻也非某些研究者僅從原子彈研製切入，就進而嘲諷「（蔣介石等）一時心血來潮」、「飛縱即逝的夢」。<sup>101</sup>「夢」的確存在，惟既然政府當局並未幻想原子彈研製一蹴可幾，抑且反覆審慎做出「可先籌劃設計，但暫時緩辦」的決策，何來一時心血來潮？何言飛縱即逝呢？至於調查聯繫國防科學科技人才，再而網羅及培養之工作，則雖陷入內戰泥淖，面臨暫緩，然在1950年代的海峽兩岸仍以不同方式推行，難謂錯誤。而以臺灣歷史經驗來說，中華民國政府在1950、60年代以降基於軍事需要，繼續培養原子能及其它尖端國防科技研發人員，培訓出來

<sup>99</sup> 朱德，〈有計劃地建設統一集中的後勤體系〉（1948年12月26日），《朱德軍事文選》（北京：解放軍出版社，1997年），頁687-688。

<sup>100</sup> 「國防部第六廳卅五年度工作報告」，〈國防部各廳工作報告（三十五年）〉，《國軍檔案》，檔號：109.3/6015.11。

<sup>101</sup> 王士平、李艷平、戴念祖，〈20世紀40年代蔣介石和國民政府的原子彈之夢〉，《中國科技史雜誌》，第27卷第3期，頁204。



的人員不單在軍事領域發揮作用，亦在社會公共領域成為要角，牽動了國家整體發展。<sup>102</sup> 質言之，相關議題既是軍事史、科技史，同時也是國家發展議題。

除此之外，討論戰後中華民國「國防科學」計畫的筆路藍縷經過，也有其它不可忽視的價值，理由如下：其一，可使吾人更適切地認識國軍的歷史面貌。常有人想問，國共戰爭期間，「現代化」程度較高的國軍，何以不能發揮優勢，最終敗於共軍呢？這個問題牽涉複雜，難以簡短討論。但若以軍事科技條件言，其實晚近研究已經逐漸揭露，即使是在1946、47年間國軍依然號稱軍事優勢的階段，國共軍隊普通地面部隊的火力差距並不明顯。<sup>103</sup> 國軍對於共軍較有差距的優勢，僅在於少數特種兵（如戰車、重砲），海、空軍，以及本文所聚焦的先端國防科學、兵工體系等各方面。國軍特種兵、海空軍的戰場優勢何以被抵銷，不在本文討論範圍。惟就先端國防科學、兵工體系來說，本文已經屢次清楚點出，國軍表面上的優勢不能很好地在戰場上兌現。可以說國軍與共軍的真實差距，要比許多人的想像小得太多。

其二，可使吾人藉軍事科技的角度，尋索20世紀中葉以降各國社會思潮的脈動。無論如何，戰後中華民國「國防科學」計畫的推動，反映政府當局與社會共同基於「原子時代」、「陸海空立體化」、「機械化」等所謂「現代戰爭」的想像，雖身處困難情勢，仍嘗試積極作為。幾十年下來，世界各國社會也都陸續出現類似的思維，甚至將原子能視為進步和現代性的縮影。<sup>104</sup> 而今，原子時代並未遠去，但人們又開始用「資訊時代」來描述自身的世界。連結到軍事層面，「資

<sup>102</sup> J. Megan Greene在關於臺灣「發展型國家」的研究中，有力地論述了原子能研究、軍事科技研發等因素造成的影響，而這些因素又必須追溯中華民國政府在1949年以前的經驗。Greene以「啟動與暫停」（starts and stops）一語，形容國民黨政府於1950年代初在臺灣一度暫緩（大陸時期曾經重視的）科學研發投資，1950年代中期才又因軍事潛力的考量，啟動原子能研究。參見J. Megan Greene, *The Origins of the Developmental State in Taiwan: Science Policy and the Quest for Modernization* (Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press, 2008), pp. 1-40. 不過，筆者對於Greene所謂國民黨政府在大陸時期積極支持科學研究、遷臺初期才步調放緩的說法，抱持保留態度。

<sup>103</sup> 民國歷史文化學社編，《蔣介石軍事作戰檢討（1945-1948）》（臺北：民國歷史文化學社；香港：開源書局，2019年），頁90、105。

<sup>104</sup> Benjamin K. Sovacool, *Contesting the Future of Nuclear Power: A Critical Global Assessment of Atomic Energy* (Singapore: World Scientific, 2011), p. 259.

通電軍」在國軍內的位階已提升至與憲兵同級，且逐漸有與陸、海、空軍並列為「第四軍種」之勢，不單為軍事課題，亦為學術、產業界課題。<sup>105</sup> 此為20世紀尚不可想像之事。今昔對照，適足以顯見不同時代的科技發展，如何在不同層面影響軍事制度的運作，然後同時牽動軍事以外各領域的發展。

其三，退一步說，即令將探討範圍限縮至1946至48年間「國防科學」計畫的鳳毛麟角成果，關注這個「失敗」過程依然很有意義。首先，該過程涉及範圍廣大，應當在近代中國科學科技史中占著一席之地。例如吳大猷等近代重要物理學家的傲人學術成就，固不能逕視為得利於軍方，但他們確實曾經享用軍方資源，而這一切都受到「原子時代」的氛圍牽動。凡治相關科學科技史、作相關人物傳記者，豈宜無視這段歷史篇章的存在？更重要地，我們還可以反思以下的現象：近代史書寫受各種因素影響，常常被侷限在幾個大敘事的模型當中，以戰後中華民國政治、軍事史書寫而言，這個模型自然是國共在政治、軍事、思想戰線上的鬥爭，最終收攏於1949年中國大陸的政權鼎革。此一大敘事模型有其道理，亦為筆者個人所關懷，在未來也會持續占據主流地位，卻不免掩蓋掉同時期歷史的多元發展——甚至包括軍事科技的發展。

最後，本文借用時任《中央日報》總主筆陶希聖於1946年3月發表的專文〈原子時代〉，作為全篇的總結。陶希聖說：「水礮產生了封建時代，蒸氣機產生了民主時代，坦克車結束了第一次世界大戰，原子彈結束了第二次世界大戰。」陶希聖強調，原子能的使用，「必然創造一個新時代」，對於人類生活中的軍事、政治、社會等各方面，都會產生劇烈的影響。因此，「我們需要原子時代的新觀念，思考這個新時代的一切事物」。<sup>106</sup>

陶希聖不會不知中華民國尚無良好的原子能、「國防科學」研究基礎。然而，陶希聖熱切的「原子時代」宣言，一方面反映了原子能已成為社會「現代」想像的重要一環；另一方面也提醒我們應更加關注「原子時代」在20世紀中葉帶來的轉折性變化，涵括軍事、政治、社會等各方面。總之，對於歷史學研究來說，中華民國走入該新時代的面貌，還有許多挖掘的空間。

<sup>105</sup> 曾勝珍，《智慧財產權法專論》（臺北：五南出版社，2021年），頁233。

<sup>106</sup> 陶希聖，〈原子時代〉，《中央日報》，南京，1946年6月30日，版2。

### 附錄1、國防科學委員會主要人員一覽表（1946-1948）

職別	姓名	備考
主任委員	白崇禧、何應欽	國防部長
副主任委員	朱家驊	教育部長、中央研究院院長
委員	陳誠	國防部參謀總長
	秦德純	國防部次長
	錢昌照、翁文灝	資源委員會主任委員
	王雲五	經濟部長
	陳啟天	
	俞大維	交通部長
	顧祝同	陸軍總司令
	桂永清	海軍總司令
	周至柔	空軍總司令
	黃鎮球、郭懌	聯勤總司令
	錢昌祚	國防部第六廳廳長，兼國防科學委員會總幹事
常務委員	徐庭瑤	專任國防科學委員會常務委員
	李運華	兼國防科學委員會主任秘書
	關東伯	
	葉逢耕	
	羅澤霖	
設計委員	楊健	
	周維新	
	葉仲	
兼任設計委員	史久恆	
	邵鉞	
	黃廈十	
	周鴻經	
	張仲智	
	張資琪	
	王恆守	
	齊焄	
	顧毓琰	
	吳欽烈	國防部第六廳副廳長

資料來源：國防部國防科學委員會編，《國防部國防科學委員會概況》（南京：國防部國防科學委員會，1947年），頁6-8。

附錄2、國防部第六廳主要人員一覽表（1948）

職務	姓名	年齡	主要學歷	主要經歷
廳長	錢昌祚	47	麻省理工學院航空工程碩士	航空委員會參事、空軍機械監
副廳長	吳欽烈	56	芝加哥大學化學碩士	第二十三兵工廠（原鞏縣化學廠）廠長、軍政部應用化學研究所所長
副廳長	陳蔭鴻	44		
辦公室主任	姚楷	42		
第一處處長	葛正權	52	加州大學柏克萊分校物理學博士	武漢大學物理系教授、航空委員會第一氣體製造所所長、空軍氧氣製造總廠廠長
第一科科長	強元康	39		
第二科科長	蔡文雄	41	陸軍官校	
第二處處長	杜文若	45		
第三科科長	許錫纘	35		
第四科科長	陳煥然	43		

資料來源：國防部編，《國防部暨各總司令部科長以上主官簡歷冊》（南京：國防部，1948年），頁28-29

### 附錄3、1947年度國防科學研究經費分配表

單位：億元

研究項目	經費分配數	經費追加數	經領單位
情報技術研究	5	2.2	國防部第二廳
特種物理研究	28	0	國防部第六廳
稀元素探勘	2	0	國防部第六廳
特種通訊 （雷達）研究	25	3	國防部第六廳
出版陳列 及展演	2.4	0	國防部第六廳
測景研究	0	2.4	國防部測量局
陸軍裝備實驗	3	1.8	陸軍總部
航海工程研究	5	2.2	海軍總部
空軍研究	5	13	空軍總部
兵工研究	75	15	聯勤總部兵工署
工程研究	3.6	1.2	聯勤總部工程署
運輸研究	3	1.8	聯勤總部運輸署
通訊研究	5	2.2	聯勤總部通訊署
糧秣研究	3.6	5.4	聯勤總部經理署
糧秣研究 補助費	0	9	國防科學委員會、 聯勤總部經理署
裝備研究	2.4	2.4	國防部第六廳、 聯勤總部經理署、 軍醫署、兵工署
馬政研究	0	0.6	聯勤總部經理署
醫藥衛生研究	8	2.8	聯勤總部軍醫署
國防科學委員會研究 補助費	20	13.4	國防科學委員會
預備費	4	1.6	國防部第六廳
重點研究費	0	120	國防部長控制
總計	200	200	

資料來源：國防部第六廳編，《國防科學研究發展年報》（南京：國防部第六廳，1947年），頁4-5。

附錄4、1947年度國防科學研究發展項目進度表

專題	項目	計畫	研究 準備	研究 實施	設計 製圖	試造	技術 試驗	實地 試驗	完成
情報技術 研究	密碼機之研究	☆	☆	◎	◎	○			
	電波偵測及語言監聽工具 之研究	☆	☆	◎	◎	◎	○		
	諜報無線電通訊工具之研究	☆	☆	○					
	特種照相技術之研究	☆	☆	◎					
	化學情報技術工具之研究	☆	☆	◎	◎	◎	○		
特種物理 研究	原子能研究	☆	○						
	鈾礦測勘	☆	☆	○					
特種裝備 研究	輕便渡河工具之研究	☆	☆	☆	☆	☆	○		
特種通訊 研究	雷達之研究	☆	☆	◎	○				
測量研究	立體鏡測圖之研究	☆	☆	○					
	製印技術之研究	☆	☆	○					
陸軍裝備 之調查與 研究	策定陸軍各兵科之研究發展 計畫	☆	☆	○					
	研究兵器效力及使用技能並 建議改良	☆	☆	○					
	陸軍特種技術實驗與研究 事項	☆	☆	○					
航海工程 研究	電焊船體之研究	☆							
	水雷構造技術上之探討 與試製	☆							
	內燃機之製造研究	☆							
	雷達之試造研究	☆							
航空研究	國產竹木材之研究	☆	☆	○					
	金屬粉末模壓之研究	☆	☆	○					
	航空金屬材料高溫潛變試驗 方法標準之釐定	☆	☆						
	空軍軍械及附件之化學處理	☆	☆	☆	◎	◎	◎	○	
	飛機各項結構型體之應力分 析及彈性穩定問題之研究與 試驗	☆	☆	○					
	自製飛機靜力試驗	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆
	航空混合發動機之研究	☆	☆						

「原子時代」之夢：戰後中華民國的國防科學計畫及困境（1946-1949）

	引用光學彈性學理論決定應力分布之性質及數量量度	☆	☆						
	美M-9諾登式轟炸瞄準具之研究	☆							
	無線電超短波及自動定向儀之研究	☆	☆						
	洗滌液之研究	☆	☆						
	汽油膠凝劑之研究	☆	☆	○					
	中型運輸機之設計	☆	☆	☆	◎				
	儀表振動試驗器之研究	☆	☆	☆		○			
	高速空速表之研究	☆	☆	☆		○			
	儀表表面縮小刻字機之研究	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆
	高速新型活塞噴射引擎之研究	☆	☆	◎	○				
	發動機設計資料之蒐集與分析整理	☆	☆	○					
	低壓風洞之設計及建造	☆	☆	○					
	機翼開縫之研究	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆
	風洞通壁干擾及阻塞效應之研究	☆	☆	○					
	風洞模型之研究	☆	☆						
	兩用風洞之研究	☆	☆						
	有縫襟翼之研究	☆	☆						
	中型轟炸機身之研究	☆	☆	◎					
空軍軍械研究	非制式武器之改良	☆	☆	☆	☆	☆	☆	◎	
	汽油彈之試製	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆
	研究軍械性能成立軍械陳列室	☆	☆	◎					
	機槍加溫器之研究製造	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆
	編印各種武器之保管使用技術手冊及軍械書籍	☆	☆	◎					
新兵器之研究及擇優試造	大型火箭之研究	☆	☆	○					
	中小型火箭之研究及試造	☆	☆	☆	◎	◎	◎	○	
	無後座力砲及彈藥之研究及試造	☆	☆	☆	◎	◎	◎	○	
	新型火藥炸藥之研究	☆	☆						
	衝鋒槍之研究試造	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆
	通用式馱鞍之研究	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆

	利用載重車改裝裝甲車之研究	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆
	美105磅、250磅通用炸彈及引信之仿造研究	☆	☆	☆					
	馬克沁機槍改為氣冷式之研究	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆
	火箭試驗機之研究設計	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆
	鉀銅炸藥之總檢討	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆
	避彈銅板之研究及其熱處理之檢討	☆	☆	☆					
現有械彈之改良	各種廢棄舊砲藥之研究	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆
	彈藥標準化與通用之研究	☆	☆	☆	☆	◎	○		
	統一彈藥名稱	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆
	各種防潮問題之研究	☆	☆	◎					
	步槍用防塵蓋之設計	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆
	輕重武器制式化之研究	☆	☆	☆					
	純裝T.N.T手榴彈之試驗	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆
	加造57戰防砲配用榴彈之研究	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆
	二八式槍榴彈筒之改良	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆
	寒地車輛防凍設備之研究	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆
	兵器試驗場之建設	☆	☆	☆	☆				
日式械彈之修改利用	催淚手榴彈之試製	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆
	日造八一迫砲彈用於國造八二迫砲彈之研究	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆
	日造75及65輕重機槍及步槍改為79口徑之研究	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆
	日造92式十五公斤殺傷彈改配彈束架以配合美機運用之研究	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆
	日造各式引信之研究	☆	☆						
兵工器材之研究	合金鋼及輕金屬合金之研究及試驗	☆	☆	☆	☆				
	磁性鋼之研究及試驗	☆	☆	☆	☆				
	自鉛礦提煉純鉛之研究及試驗	☆	☆	☆	☆				
	新式彈道試驗儀器之研究及試造	☆	☆						



「原子時代」之夢：戰後中華民國的國防科學計畫及困境（1946-1949）

	利用廢銅屑鍊銅之研究及試驗	☆	☆	☆	☆				
化學器材之研究	縱火油之研究	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆
	噴火槍發火之研究	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆
	苯之合成	☆	☆	☆					
	殺蟲劑之研究	☆	☆	☆	☆	☆	◎		
	毒氣之利用	☆	☆	☆					
	新戰劑之研究	☆	☆	☆					
	合成樹脂與人造橡皮之研究	☆	☆	○					
	防毒器材之改進	☆	☆	○					
	煙幕與器材之改進	☆	☆						
	攻擊器材之改進	☆	☆						
	鈾之提煉	☆	☆						
	活性碳之研究	☆	☆	○					
	六氧乙烷之研究	☆	☆	○					
	含氟毒氣之研究	☆	☆	○					
	化學兵器運用之技術與戰術之研究	☆	☆	○					
工程研究	活動堡壘之設計	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆
	營房堡壘化之設計	☆	☆	☆	☆	○			
	工兵計算尺之設計與製造	☆	☆						
	工兵器材之研究	☆	☆	○					
運輸研究	仿製汽車標準程式之研究設計	☆	☆						
	翻製或自製輪胎之調查研究設計	☆	☆						
	國產汽車配件之調查研究及工作之促進	☆	☆	○					
	輕便手推車之試製	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆
通訊研究	研究秘密無線電話	☆							
	研究新型軍用無線電機之製造	☆	☆	○					
	研究層疊式乾電池之製造	☆	☆	○					
糧秣研究	調整給與定量	☆	☆	☆	☆	☆	☆		
	設計仿製小型磨粉機及捆草機	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆
	蒐集整理糧秣資料	☆	☆	○					
	米麥什糧等品質之研究	☆	☆	○					

	軍食調理方法之研究	☆	☆	☆	◎	◎			
	馬秣研究	☆	☆	☆					
	改良包裝方法	☆	☆	☆	☆	◎			
	改善副食	☆	☆	☆					
	軍用蔬菜栽培法之研究	☆	☆	◎					
	攜帶口糧之研究	☆	☆	☆	○				
	試製炊爨車	☆	☆	☆	☆	◎			
裝備研究	沙漠地區陸軍服裝之設計	☆	☆	☆	☆	◎			
	冰雪地區陸軍服裝之設計	☆	☆	☆	☆	◎			
馬政研究	馬糧及牧草之定性定址分析	☆	☆	☆					
	駱駝之飼養管理及常發病之研究	☆	☆	☆					
軍醫研究	乳化D.D.T	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆
	蛋白質水溶物之研究	☆	☆	○					
	抗胃潰瘍素之研究	☆	◎	○					
	原子能與生理之研究	☆							
	血液替代品之研究	☆	◎	○					

資料說明：☆已完成，◎部分完成，○進行中。

資料來源：國防部第六廳編，《國防科學研究發展年報》，頁8-14。

## 附錄5、1948年度國防科學研究優先發展項目

類別	研究計畫項目
情報技術研究	密碼機械之改進及模型之試製
	測向機之研究及改進
	諜報通訊工具之研究設計及試製
特種物理、通訊 裝備研究	日美式雷達之研究試驗及整備利用
	日美式雷達真空管特性之比較試驗
	測驗日式雷達天線之放射性分布圖形
	野戰探照燈之研究與試造
	武器探測器之研究與試造
測量研究	用日美式航空測量儀器測製各種尺度地圖研究
	廿五萬分之一地形測圖之研究
一般研究	充實研究發展資料室圖籍設備
	繼續視察全國各軍需工廠，統籌改進，配合戡亂軍事，同時加強技術情報之調查
	繼續印發研究發展性刊物
兵工研究	新兵器之研究試造： 4.5火箭之研究試造 4.5火箭各式單裝聯裝發射器之研究設計與試造 57無後座力砲彈及引信之研究試造 75無後座力砲之研究試造 4.2迫擊砲之研究及試造 超徑彈迫砲之研究 群子彈發射器之研究及試造 75自走砲之研究及試造 105自走砲之研究及試造 新型手榴彈之設計與試造 加式57榴彈之設計與試造 新式機槍之研究 卡賓槍之研究與試造 新式信號槍之研究及試造，與原有信號槍式樣之統一 通用式馱鞍之研究與試造 AN-M30、AN-M57式炸彈之研究試驗 AN-M100A2、AN-M103式引信之研究與試驗 殺傷彈之研究及試造 飛機縱火彈之研究及試造 飛機照明彈之研究及試造 宣傳彈之研究及試造 投物器之研究試造

	<p>現有械彈之研究改良：</p> <p>現有迫砲彈引信及底火之改良與統一</p> <p>引信用標準火帽雷管傳爆管之研究</p> <p>馬克沁重機槍架之設計及試造</p> <p>迫砲口徑由八二改為八一之研究及試造</p> <p>國造60迫砲之研究改良</p> <p>無後座力砲穿甲榴彈之改良研究</p> <p>中正式步槍加裝防塵罩等之研究及試造</p> <p>捷克式輕機槍爆炸問題之研究及改進</p> <p>接收美日械彈之修改利用：</p> <p>加式57破甲榴彈之設計與試造</p> <p>美國廢舊步槍改為79口徑之研究及試造</p> <p>日造99式及96式輕機槍改為79口徑之研究及試造</p> <p>日造十一年式輕機槍改為79口徑之研究及試造</p> <p>利用廢彈改製為地雷之研究</p> <p>舊存飛機彈藥之修改利用</p>
化學兵器研究	縱火油之研究與試造
	噴火槍發火之研究
	日美防毒器材之利用研究
	攻擊器材之改進
	防凍劑之研究與試造
糧服裝備、馬政研究	軍用口糧之研究與試造
	小型磨粉機之改進
	馬糧之研究與試造
	冰雪地區及沙漠地區服裝之改進
	軍布染色之改良
	風鏡及口罩制式與品質之改良
	駱駝之飼養管理
通訊研究	FM軍用無線電機之試造
	手握超短波無線電機之試造
	地雷偵察器之研究與試造
軍醫研究	乳化D.D.T.
	橘黴素之研究
工程研究	活動堡壘之設計與試造
	擔架行軍水桶聯合架橋之設計與試造
	活動營舍之設計與試造
	給水工程之設計

「原子時代」之夢：戰後中華民國的國防科學計畫及困境（1946-1949）

運輸研究	國產汽車配件之調查研究及工作之促進
	汽車駕駛室防寒之設計
	運輸大車及手車之設計製造
航空研究	研究改進日式測向機
	改進小型發報機
	機槍不凍油之研究
	密碼機之研究及試製
	飛機防寒防熱防風防砂設備之研究
	中運三式中型運輸機之研製
	各式舊存輕磅炸彈改成彈束之研製
	新型化學彈之研製
軍技研究	關於陸軍裝備之建議改進事項
	關於陸軍特種技術實驗與研究事項
航海研究	內燃機配件試造研究
	檢驗彈藥之研究及其設備之充實

資料來源：「國防部三十七年度國防科學研究發展工作計劃國防部國防科學研究發展工作計畫（三十七年）」，〈國防部國防科學研究發展工作計畫（三十七年）〉，《國軍檔案》，檔號：37/101.1/6015。

## 徵引書目

### 一、檔案

《國民政府》（臺北，國史館藏）

〈科技發展及人才培育〉。

《國軍檔案》（臺北，國家發展委員會檔案管理局藏）

〈國防部卅六年度下半年工作計劃（事業之部）〉。

〈國防部各單位工作報告（三十六年）～（三十七年）〉。

〈國防部各單位會議紀錄（三十五年）〉。

〈國防部各廳工作報告（三十五年）～（三十六年）〉。

〈國防部國防科學研究發展工作計畫（三十七年）〉

〈國防部第六廳工作日記（三十六年）～（三十七年）〉。

〈國防部組織法資料彙輯（三十七年）〉。

〈國防部組織職掌編制案（三十五年）～（三十六年）〉。

〈國防部部務會報紀錄（三十六年）〉。

《蔣中正總統文物》（臺北，國史館藏）

〈革命文獻—戡亂軍事：一般策劃與各方建議（三）〉。

〈革命文獻—戡亂軍事：整軍建軍（一）～（二）〉。

〈革命文獻—對蘇外交〉。

〈特交檔案—一般資料—民國三十五年（一）～（二）〉。

〈特交檔案—一般資料—民國三十五年（四）～（五）〉。

〈特交檔案—一般資料—呈表彙集（一〇六）～（一〇七）〉。

### 二、史料彙編

中國近代兵器工業檔案史料委員會編，《中國近代兵器工業檔案史料》，第3輯。北京：兵器工業出版社，1993年。

中國第二歷史檔案館編，《中華民國史檔案資料匯編》，第5輯第3編：軍事（一）。南京：江蘇古籍出版社，1999年。

民國歷史文化學社編，《蔣介石軍事作戰檢討（1945-1948）》。臺北：民國歷

史文化學社；香港：開源書局，2019年。

### 三、文集、回憶錄、自傳

中國人民政治協商會議全國委員會文史資料委員會編，《文史資料存稿選編》，第51輯。北京：中國文史出版社，1985年。

朱德，《朱德軍事文選》。北京：解放軍出版社，1997年。

吳大猷口述，吳大猷學術基金會編輯，《早期中國物理發展的回憶》。臺北：聯經出版公司，2001年。

張直中口述，錢永紅訪問整理，《雷達人生——張直中口述自傳》。長沙：湖南教育出版社，2013年。

錢昌祚，《浮生百記》。臺北：傳記文學社，1975年。

### 四、雜誌、報紙

《中央日報》，南京，1946-1948年。

《中央日報》，臺北，1949-1955年。

《申報》，上海，1946年。

《國防月刊》，南京，1946年。

《國防科學簡報》，南京，1946-1948年。

《現代軍事》，重慶，1945年。

《觀察》，上海，1948年。

### 五、專書

中國人民解放軍歷史資料叢書編審委員會，《解放戰爭時期國民黨軍起義投誠：空軍》。北京：解放軍出版社，1995年。

中國科學技術協會編，《中國科學技術專家傳略·理學編》。北京：中國科學技術出版社，1996年。

王丰，《刺殺蔣介石：美國與蔣政權鬥爭史》。臺北：時報文化公司，2015年。

王東原，《從韓戰看國軍》。漢城：中華民國駐韓國大使館，1952年。

江蘇省地方志編纂委員會，《江蘇省志》，第35卷：軍事工業志。南京：江蘇古

籍出版社，2001年。

李宗尉、楊立德合編，《原子彈》。南京：世界兵學社，1946年。

李適彰，《一脈相傳：我國航空工業發展史》。臺中：漢翔航空工業，2018年。

柯遠芬，《中國國防建設之研究》。臺北：正氣出版社，1946年。

柏克倫（C. W. Borklund）著，葛敦華譯，《美國國防部》（*The Department of Defense*）。臺北：國防部編譯局，1972年。

浙江省民主黨派志編纂委員會編，《浙江省民主黨派志》。北京：中華書局，2002年。

國防部史政局編，《列強國防機構組織概要》。南京：國防部史政局，1948年。

國防部國防科學委員會編，《國防部國防科學委員會概況》。南京：國防部國防科學委員會，1947年。

國防部第二廳編，《飛彈之研究》。南京：國防部第二廳，1947年。

國防部第六廳編，《國防科學研究發展年報》。南京：國防部第六廳，1947年。

國防部編，《國防部暨各總司令部科長以上主官簡歷冊》。南京：國防部，1948年。

章康直譯，《軍用原子能》。上海：中國科學圖書儀器公司，1947年再版。

張瑞德，《無聲的要角：蔣介石的侍從室與戰時中國》。臺北：臺灣商務印書館，2017年。

陳佑慎，《國防部：籌建與早期運作（1946-1950）》。臺北：民國歷史文化學社，2019年。

陳致聰主編，《陸軍通信電子資訊訓練中心85週年專刊》。桃園：陸軍通信電子資訊訓練中心，2010年。

陳漢光編，《神秘的原子彈》。臺南：臺南書局，1945年。

陸軍裝甲兵學校編，《戰車演進史》。新竹：陸軍裝甲兵學校，1969年。

曾勝珍，《智慧財產權法專論》。臺北：五南出版社，2021年。

黃書光，《胡適教育思想研究》。瀋陽：遼寧教育出版社，1994年。

楊杰，《國防新論》。上海：上海書店，1990年影印本。

劉紹唐主編，《民國人物小傳》，第7卷。臺北：傳記文學社，1975年。

蘇俄國防部軍事出版社編輯委員會編、王宇樞譯，《蘇俄五十年（1918-1968）建軍史》。臺北：國防部史政編譯局，1970年。

戴安娜·拉里（Diana Lary）著，廖彥博譯，《流離歲月：抗戰中的中國人民》（*Chinese People at War: Human Suffering and Social Transformation, 1937-1945*）。臺北：時報文化公司，2015年。



- Dallessandro, Robert J. *Army Officer's Guide*. Mechanicsburg: Stackpole Books, 2014.
- Dick, Steven J. ed. *Remembering the Space Age*. Washington, D.C.: National Aeronautics and Space Administration Office of External Relations History Division, 2008.
- Douhet, Giulio. trans. by Sheila Fischer. *The Command of the Air*. Washington, D.C.: Air Force History and Museums Program, 1998.
- Gavin, Francis J. *Nuclear Statecraft: History and Strategy in America's Atomic Age*. Ithaca: Cornell University Press, 2012.
- Greene, J. Megan. *The Origins of the Developmental State in Taiwan: Science Policy and the Quest for Modernization*. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press, 2008.
- Jacobsen, Annie. *Operation Paperclip: the Secret Intelligence Program to Bring Nazi Scientists to America*. New York: Little, Brown and Company, 2014.
- Jolivet, Catherine ed. *British Art in the Nuclear Age*. London: Routledge, 2014.
- Kwan, Stanley S. K., Nicole Kwan. *The Dragon and the Crown: Hong Kong Memoirs*. Hong Kong: Hong Kong University Press, 2010.
- Sovacool, Benjamin K. *Contesting the Future of Nuclear Power: A Critical Global Assessment of Atomic Energy*. Singapore: World Scientific, 2011.

## 六、期刊論文、專書論文、學位論文

- 王士平、李艷平、戴念祖，〈20世紀40年代蔣介石和國民政府的原子彈之夢〉，《中國科技史雜誌》，第27卷第3期（2006年9月）。
- 王丰，〈蔣氏父子研製原子彈秘辛〉，《同舟共進》，2009年第1期（2009年1月）。
- 丘為君，〈戰爭與啟蒙：「歐戰」對中國的啟示〉，《國立政治大學歷史學系學報》，第23期（2005年5月）。
- 丘為君，〈「歐戰」與中國的現代性〉，《思與言》，第46卷第1期（2008年3月）。
- 李學通，〈陳立夫與戰時國防科學技術策進會研究〉，《自然科學史研究》，第40卷第4期（2021年12月）。
- 徐凡，〈抗戰時期的國防科學技術策進會〉，《中國科技史雜誌》，2017年第1

期（2017年3月）。

張幸真，〈台灣知識社群的轉變——以台北帝大物理講座到台灣大學物理系為例〉。臺北：國立臺灣大學歷史研究所博士論文，2003年。

張瑞德，〈在轟炸的陰影下——抗戰時期重慶民眾對空襲的心理反應〉，收入林麗月主編，《近代國家的應變與圖新》。臺北：唐山書店，2006年。

陳佑慎，〈國防部的籌建與早期運作（1946-1950）〉。臺北：國立政治大學歷史研究所博士論文，2017年。

陳時偉，〈中美外交插曲：1948年積石山探險案揭秘〉，《二十一世紀》，總第62期（2000年12月）。

劉廣定，〈初探民國34～37的中國核子科學〉，《中華科技史學會會刊》，第10期（2006年12月）。

Cheng, Victor Shiu Chiang. "Modern War on an Ancient Battlefield: The Diffusion of American Military Technology and Ideas in the Chinese Civil War, 1946-1949," *Modern China*, 35:1 (January 2009).

Oleynikov, Pavel V. "German Scientists in the Soviet Atomic Project," *The Nonproliferation Review*, 7:2 (June 2000).

Sato, Kyoko. Christopher F. Jones, Loh Shi-lin. "Narrating Fukushima: Scales of A Nuclear Meltdown," *East Asian Science, Technology and Society: An International Journal*, 7:4 (July 2013).