

# 大定廠探密——訪王文煥先生談烏鴉洞的奇蹟

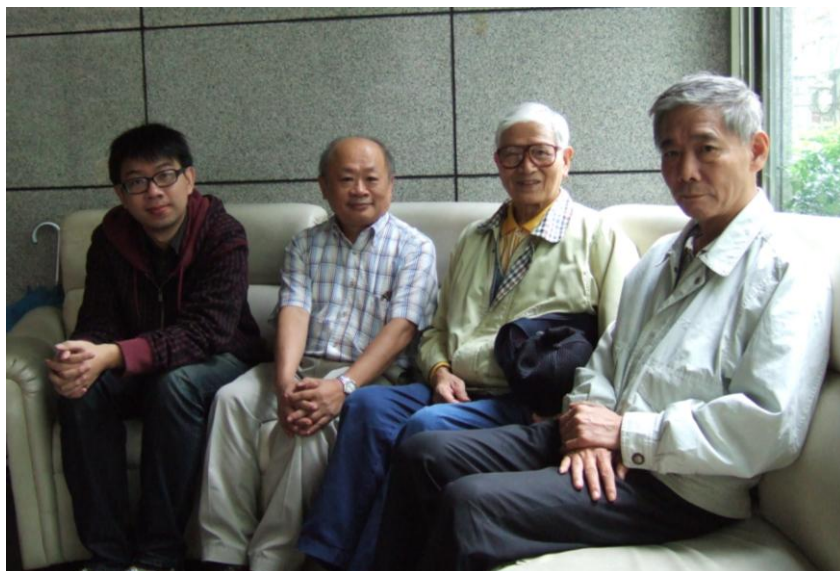
劉宗平

（元智大學光電工程系，本會會員）

本刊主編張之傑先生和王文煥先生同是新店大坪林天主教聖三堂的教友。今年 11 月 6 日，張先生得知王先生曾供職大定發動機製造廠，且曾編纂《航空救國——發動機製造廠之興衰》一書，乃著手安排訪談王先生。

民國 100 年 11 月 20 日星期天上午，聖三堂彌撒過後，訪談人員（張之傑、楊蘇之、鐘柏鈞及筆者）於教堂一側的捷和創世紀社區會客室進行訪談，由鐘柏鈞負責錄音。王先生出示他編纂的《航空救國——發動機製造廠之興衰》，侃侃而談地述說著烏鴉洞大定廠的故事。楊蘇之先生根據該書撰成〈大定發動機製造廠滄桑〉一文，筆者根據錄音及該書整理成本文。

王文煥先生高齡 86 歲，但精神矍鑠，望之如七十許。談起烏鴉洞大定廠的往日種種，猶如數家珍。民國 26 年（1937），中日戰爭全面爆發。民國 28 年夏，軍事委員會下轄的航空委員會（簡稱航委會，民國 35 年改組成空軍總司令部）決定興辦航空工業。因製造發動機乃是首要工作，故於同年 11 月 21 日成立發動機製造廠籌備處，派李柏齡先生為籌備處處長。民國 29 年冬，四處尋覓廠址。為防日軍空襲，最終擇定隱蔽的貴州省大定縣（現稱大方縣）羊場壩烏鴉洞建廠。民國 30 年 1 月 1 日，正式成立發動機製造廠，直隸於航委會，對外公開的名稱為雲發（Wind Fly）貿易公司或雲發機器製造公司，對內簡稱其為「發製廠」或「航發廠」。



訪談後與王文煥先生合影，左起鐘柏鈞、劉宗平、王文煥、楊蘇之。

Q1 請問您何時進入大定廠？

大定位在貴州省黔西縣和畢節市之間，僅有畢（節）清（鎮）公路連絡。全境都是石灰岩層組成，溶度很大，蝕成的山洞、地漏、陰河和隧道到處皆是。

畢清公路是川滇公路的支線，道路不平，坎坷難行。從貴陽到大定，一路顛簸地到達發製廠，已是民國 36 年（1947）的冬天。

劉宗平 任教於元智大學光電工程系，元智大學科學教育研究中心主任，中華科技史學會常務理事，台灣資訊儲存技術協會理事，科學月刊編委。電郵：eekliu@saturn.yzu.edu.tw。

Q2 進廠之前，您的學經歷為何？

民國 30 年 (1941)，我高小畢業，隨即考入空幼 (全名空軍幼年學校) 第二期就讀。民國 35 年秋，空幼畢業後，由於未能通過空勤體檢，不能進入空軍軍官學校，便從四川灌縣的蒲陽場回到浙江杭縣的老家，擔任小學教師。

當時局勢動盪，罷課、罷教、罷市……頻繁，社會相當地混亂。我寫了一封信給當時的空軍總司令周至柔將軍，在信中寫道：「我是空軍幼的學生……杭州的局勢很不穩定，不法的地下活動非常地頻繁，找工作相當地不容易，希望回到空軍的大家庭去。」不久，接到空軍總部的回電，囑我回南京體檢。如地勤體檢核格，則可入航空工業局發動機製造廠檢驗員班或器材訓練班受訓。

民國 36 年秋，接到命令後，便立刻動身到了南京。再直飛重慶，轉到貴陽，找到發製廠駐貴陽辦事處。過了兩天，搭乘大卡車，又走了大約一百公里，到達大定縣羊場壩的烏鴉洞，向發製廠報到。

Q3 您在廠內擔任什麼職位？

民國 32 年 (1943) 3 月，蔣委員長巡視大定發製廠，勗勉全體員工。強調總理孫中山先生的「航空救國」思想，指示要籌設教育機構，來培養年輕人。為了因應蔣委員長的指示，大定廠便立即籌設專校，訓練人才，正式成立技術員工訓練班 (簡稱員訓班)，並以「精益求精，實事求是」為班訓。

從民國 33 年 (1944) 7 月起，大定廠開辦了技術員甲班、技術員乙班和學訓班。技術員甲班招收高中畢業生，受訓兩年。技術員乙班招收初中畢業生，受訓三年。甲乙班學生畢業後，留廠或派赴各地空軍工廠實習，期滿以空軍少尉任用。學訓班招收小學畢業生，受訓期滿留廠任技術工人。

員訓班最初名稱為「技術專科學校」，後因體制不合而作罷。因此，員訓班開辦 1、2 期之後，便停止招生。後來，在第二任廠長王士倬的支持下，又繼續開辦員訓班第三期。按照一貫道統，我成為「技術員甲班第三期」(簡稱三技甲) 的學生。民國 38 年畢業後，留廠內任職，擔任少尉技術員。

Q4 發製廠的編組、員額，各部門職掌如何？

全廠編制初定官佐 28 員、機械士 100 員、學徒 30 員、士兵 37 員。大定廠設廠長、副廠長各一員。下設秘書室、總工程師室 (轄設計課、工作準備課、檢驗課、研究課)、工務處 (轄鑄工課、機工課、裝配課、設備課、購運課、支配課)、政訓部、總務科、經理科、衛生科等單位。另外，還有員工訓練班、教務課和運輸課。民國 35 年 (1946) 以後，員工訓練班直屬教務課。

民國 35 年 9 月，大定廠改隸於航空工業局 (局長朱霖，美國麻省理工學院航空碩士)，改稱「第一發動機製造廠」，編制依舊。大定廠是軍隊編制，工廠雖有警衛連站崗，但為免土匪搶劫，廠方發槍給員工，夜裡還要排班站崗，整天都很緊張。大定廠初期，廠長、副廠長和總工程師都是中校，後來廠長改為上校官銜。初畢業的技術員，任少尉官佐。

各部門的負責人，都是當時國內航空工業界的一時之選。大定廠培養出來的技術人員，日後成為兩岸發動機製造工業的重要幹部。

Q5 各部門主要負責人姓名、出身、能力如何？是否曾有異動？

李伯齡先生，民國 28 年 7 月赴美，邀集李耀滋、錢學渠、黃頌墀、沈運乾、曹有誠、張汝梅及程嘉堯，組成七人籌備小組，在美展開各項籌建工作。民國 30 年 2 月，李伯齡先生正式發表為大定發製廠第一任中校廠長，致力於製造航空發動機的工作。民國 19 年，他畢業於北京大學機械系。民國 21 年，獲得美國密歇根大學航空工程碩士。直到民國 34 年抗戰勝利，調任航委會，旋即赴美、英，研議其他類型航空發動機製造事宜。

王士倬先生，民國 14 年入美國麻省理工學院 (MIT) 學機械，民國 16 年獲航空工

程學士，17 年獲航空程碩士。曾受空氣動力學大師馮·卡門 (von Kármán) 指導，並先後至數家飛機製造廠實習。民國 34 年 8 月，繼李柏齡之後為第二任發製廠廠長。在其主持下，完成 30 台賽克隆 (Cyclone) 航空發動機的試製任務。民國 37 年初，奉調航委會出任航空工業局副局長。

顧光復先生，民國 22 年自上海交通大學機械系畢業。民國 25 年，獲得 MIT 航空工程碩士。民國 37 年，接任第三任發製廠廠長。民國 38 年，奉命將發製廠遷至台灣清水，旋即展開建廠與復原。民國 41 年，調任航空研究院專員。民國 43 年，調升航空技術局副局長。民國 49 年，升任航空研究院院長，從事火箭研製。

李耀滋先生，民國 23 年畢業於北平大學工學院。民國 26 年，又自中央大學工學院「機械特別研究班」畢業。隨即赴美深造，獲 MIT 航空工程博士學位。民國 30 年，他擔任發製廠第一任總工程師兼工務處長。為了尋找不受日軍轟炸的廠址，他親率工人乘坐卡車從昆明出發，一路顛簸、尋覓，找到了大定的烏鴉洞。他不但挑起了繁重的建廠工作，還親赴西南聯大說服教師和應屆畢業生，到烏鴉洞獻身航空建設。1947-1979 年間任教 MIT，他是流體力學專家，榮膺美國國家工程院院士、全美華人協會主席。

戴安國先生，畢業於德國柏林大學機械系。民國 30 年來廠，歷任過第一任副廠長兼工務處副處長及第二任工務處處長。之後，又任職航委會航空工業計畫室工程師，空軍總部第四署副署長，以及交通部首任民航局局長等。

錢學渠先生，民國 24 年畢業於上海交通大學機械系。他與堂兄錢學森一同赴美留學，獲 MIT 航空碩士。其子錢永健，獲得 2008 年諾貝爾化學獎。民國 30 年，他來廠擔任機工課長。民國 34 年，升任第二任總工程師。不久，奉航委會派往美國接收美援。

程嘉堂先生，民國 25 年自上海交通大學機械系畢業。民國 27 年，獲 MIT 航空機械碩士。民國 30 年來廠，擔任鑄工課長。民國 34 年，升任第三任總工程師。民國 36 年，擔任航空工業局監察主任。來台後，曾經任職過航空研究院副院長和院長。民國 55 年 8 月，擔任中山科學研究院第二所所長。

梁守槃先生，民國 26 年畢業於清華大學機械系航空組。民國 29 年，獲 MIT 航空工程碩士。回國後，在昆明西南聯大教內燃機。應李耀滋博士邀請，民國 31 年來廠，歷任過研究課長和設計課長。

#### Q6 各級職工來源、待遇、素質如何？

建廠伊始，一般技術工人來自航委會下轄各兵工廠與飛製廠抽調而來的熟練工人。在李耀滋的號召下，從西南聯大、浙江大學等大學招募 1941 年應屆畢業的 20 餘名學生，充任技術員，成為大定廠的「開山鼻祖」。之後，廠裡員工還有來自中央大學、西北航空工學院、武漢大學、湖南大學、廣西大學、空軍機校。

員訓班開辦後，登報招收高中畢業生。民國 33 年，招收了一技甲班、一技乙班。民國 34 年，招收了二技甲班。民國 36 年，又續辦了三技甲班和器材管理班。其中，三技甲學員多為空幼生。學訓班招收了 8 期，來台後又接辦了第 9 期。這些員訓班培養出來的人員，就是運作發製廠的一個推手！

依照吳大觀（原名吳蔚升，1942 西南聯大航空系畢業）的口述自傳稱，民國 31 年時，一位少尉官佐的薪水是 90 塊法幣。沒有孩子的時候，夫妻兩人的日子還可以過。然而，一旦有了孩子之後，既要坐月子，又要帶孩子，那就要借債度日了。

#### Q7 發製廠的機器、材料等從何而來？

為了擺脫經紀商人的中間剝削，當年的前輩們親自到美國各工廠採購生產設備。建廠物資自美出發，經過好望角遠渡重洋來到印度。500 多噸的物資沿滇緬公路運送，奇跡般地通過日軍封鎖線，到達國土的西南邊陲，準備在昆明近郊建廠。不料日軍獲得情報，將所選廠址炸為平地。為此，李耀滋博士親自駕車沿黔滇公路往內地尋覓廠址。

到了貴州畢節，當地人告知大定縣沿公路不遠處有一特大溶洞（烏鴉洞），可茲利用。同時，洞後 1 公里處，還有一條溪流（豬鬃河）。經實地勘察，證明水質頗佳，流

量不小，每日足可供應 50 噸以上用水。利用當地無煙煤，建立一座蒸汽水泵站，將瀘清的河水，沿峭壁垂直壓上。越過幾座小山頭後，可注入烏鴉洞後山頂上的兩個蓄水池內。然後，再分接管線，送到工廠區和住宅區。由羊場壩至貴陽僅 160 多公里，交通尚稱方便，具備建廠條件。經上級批准，在此洞內建構新廠。

建廠之初，無法獲得鋼筋和水泥，只能就地取材，全用木石建廠。廠內員工們不辭辛勞，與民工一起到 40 公里外的山林中伐木。再從四面八方尋找石源，採取石料，並組織民工背扛肩挑，運回烏鴉洞。在溶洞內，採用特殊的木石結構建築廠房，安裝又多又重的精密機床，並確保安全運作，實乃中國工業建築史上空前絕後的奇跡。

事實上，當時可茲利用的溶洞有二，一為烏鴉洞，另一為清虛洞。烏鴉洞的寬和深足有 100 米，洞高約 60 米。洞內建構的木石廠房有三層，中層為機工課（包括機工股、熱處理股和工具股）的主廠房，頂層為裝配課和檢驗課，底層為設備、材料、油料和再生四個庫房。清虛洞有一個很大的天窗，可以看到天空，自然通風條件良好，頗適合翻砂、鑄件、螺旋槳等配件場及試車台，但並未實現。相關的行政支援單位，均安排在洞外。



烏鴉洞中層（左）與底層（右）洞口大門，底層左邊小石屋是哨兵站崗的地方。（源自 2010 年高致賢部落格，謹此致謝。）

當初，最困擾的問題是發電。沒有電，別說無法開工建廠，就連生活用水也無法取得。當地盛產無煙煤，因而在美國購置了燃燒無煙煤發電的蒸汽機。但運抵緬甸仰光後，因超重無法通過公路運輸，遂廉價出讓給印度。後來，看到當時西南公路上大量行駛的木炭汽車，便想利用無煙煤製成煤氣，來驅動已退役的大馬力航空發動機發電。經過無數次的失敗與再實驗，終獲成功，使烏鴉洞熠熠生輝。當時航委會的美國顧問來廠視察時，均對此創舉嘖嘖稱奇，讚歎不已。

#### Q8 限制發展的因素為何？

當時，製造航空發動機的原材料，均須從美國進口。由於那時整個重工業的基礎很差，許多材料都無法生產。後來，材料用完了，航委會也無法再經費支援，使得航空發動機的生產工作進行不下去。於是，王士倬廠長主張「以廠養廠」，利用發製廠的技術優勢，來生產汽車零配件，如活塞、漲圈等。

抗戰勝利後不久，汽車發動機配件的製造成為熱門。王士倬認為發製廠具備了生產汽車零配件的條件。不論在人才、設備和技術方面，均佔有絕對優勢，可產出合格的汽車發動機配件，來參與市場競爭。此舉，不僅可保存發製廠的技術能量不至流散，另一方面尚可解決發製廠的經費來源。

這個自給自足的構想獲得航委會的支持，於是發製廠的生產工作立即轉為民產。結果，產品享譽西南，盛名傳遍全國。由於產品收入的經濟效益可觀，滿足了發製廠當時的日常開支。發製廠的員工們肯定了自身的生產能力和價值，不斷地將大定廠的創業精神發揚、延伸出去。

### Q9 重要成效有哪些？

發製廠預期的設計規模，為年產賽克隆 (Cyclone) G105 型 1050 匹馬力航空發動機 300 台。民國 32 年，開始試製航空發動機。民國 34 年初，自製的第一台航空發動機在大定廠誕生了。經自製的風洞測試，符合要求。後來，風洞測試的數據又送經美國萊特 (Wright) 公司鑒定，認證合格，可以批量生產。

民國 35 年底，廠內完成整體裝配的發動機 30 餘台。經 100 小時耐久性試車後，合格者 32 台。其中編號為 34639 和 34640 的兩台發動機，安裝在 C47-A273 號運輸機上作為動力源，進行發動機在空中飛行的性能測試。從昆明直飛南京，裝配課長楊毓倫隨機同行。四小時之後，飛機安抵南京機場。這證明自製發動機的性能良好，30 台發動機全由航委會接收，程嘉堂總工程師也因此而獲頒雲麾勳章一座。

民國 32 年 3 月，蔣委員長視察發製廠時，曾經親筆訓辭「我們發動機何日可以完全自製」。這一次由昆明直飛南京的飛行測試成功，不僅證明了大定廠完成了我國自製第一批航空發動機的歷史性任務，且可邁向生產 50 台萊可敏 (Lycoming) 航空發動機的目標前進。

### Q10 敵機可曾前來轟炸？

發製廠原定在昆明近郊安寧縣柳壩村的「中德飛機製造廠」舊址建廠，無奈昆明屢遭轟炸，使得該廠址幾乎夷為平地。因此，新廠址不僅要交通便利，還要隱蔽不會遭受轟炸。

基本上，大定縣羊場壩的烏鴉洞符合這些條件。新址奉准設廠後，諸如人才吸納、建廠材料、廠房建造、水電供應、設備運輸、廠區警戒、衛生醫療、子弟小學、康樂活動等措施，均面臨了空前的挑戰。然而，全廠眾志成城，克服了這些困難。由於地處荒僻、隱蔽，大定廠始終沒有遭到日機轟炸。

民國 34 年的鼎盛時期，有各型建築和宿舍百餘棟，職工、士兵、學生及眷屬近 2000 名。烏鴉洞建廠後，周遭夜間燈火輝煌，人們稱之為「小貴陽」。

### Q11 抗戰勝利後，善後事宜如何？人員去向如何？

民國 38 年，國民政府由南京遷往廣州，大定發製廠也已奉命遷往台灣。遷廠很麻煩，雖有完善的疏運計畫，但廠內卻有兩派主張。一派主張遷廠，以廠長顧光復為首；一派主張護廠，以副廠長汪福清領頭。廠區內外，消息滿天飛，人心惶惶，整個疏運的過程非常不順暢。

遷廠勘察結果，擇定清水為新廠址，同年 5 月開始疏運作業。機器設備裝箱打包，員工及眷屬先行空運。機器設備用卡車送至貴陽，經獨山、都勻至廣西柳州集結。同年 8 月，因汽油來源中斷，使得疏運工作暫告停頓。後來決議，機器貴重、輕便者，由柳州機場直交空運，飛抵台中的水湳機場。笨重者則交由水運，沿珠江而下至香港，到基隆上岸。人員再乘坐火車，沿海線到達台中縣的清水鎮。

我是民國 38 年 10 月來台，3 月份就已有 1、2 期的學長們先行押運機器來台，最後到達的人員是那年的 12 月。疏運抵台的機具約為五成，來台的官兵員工約佔全廠的三分之一。

### Q12 來臺主要人員有哪些？單位歸併隸屬如何？

民國 38 年 6 月，大定廠建制撤銷，改為大定疏運處。發製廠遷台後，同年 11 月修正編制，改稱空軍金工發動機製造廠。同年 12 月，清水鎮中社里 (原日本石油公司用地) 的復廠工作結束，廠名又恢復為空軍發動機製造廠。民國 41 年 4 月，該廠改隸空軍供應司令部。

民國 43 年，空軍後勤單位改制，航空工業局改為空軍技術局。同年 11 月，空軍發動機製造廠的番號撤銷，發動機製造廠與降落傘製造廠合併，成為空軍第三供應處。發製廠改為發動機修理廠 (發修廠)，降落傘製造廠改為降落傘修造廠 (傘修廠)。民國 66

年 7 月，空軍第三供應處改名為空軍第三後勤支援處，完全淡化了發製廠的風格。

民國 38 年，隨顧光復廠長來台的技術菁英有數百位，連同眷屬近千名。當時，清水環境簡陋，胼手胝足地展開復廠工作。到民國 43 年改制時，人員、機器分散各地，發製廠之名正式走入歷史。

#### Q 13 讓您印象深刻的事情有哪些？

當時，發動機製造技術的來源有三：美國萊特公司、萊可敏公司及英國勞斯萊斯 (Rolls Royce) 公司。發製廠遷台後，因不再生產航空發動機，乃將萊可敏發動機嘗試著裝於軍車之上，以應軍需。倘若試裝成功，則將來就要陸續地達成自製萊可敏發動機的目標。此案名為「新生車」計畫，由顧廠長擔任主持人。

據二技甲王大庚 (台灣大學物理學博士) 回憶：民國 41 年 3 月，新生車如期裝妥，當晚發動，開出了車房，後因發動機溫度過高而開了回來。隔天，進行進氣口施工，去除各種阻風板，改善進氣量。再隔天，又進行了前輪定位。這樣不斷地改進發動機的性能，最後「新生車」參加了當年的克難成果展覽，深獲好評，並當選了幾位「克難英雄」。後來，新生車因故未再生產，致使製造萊可敏發動機的計畫宣告終止。

當初的航空發動機計畫，除製造美國的賽克隆和萊可敏兩型發動機之外，還向發明噴射式發動機的勞斯萊斯公司購得尼恩 II (Nene-II) 噴射式發動機的製造權，來試造該型發動機。因逢內戰，時局萬變，多年培訓人員的噴射發動機自製計畫因而終止。

民國 39 年韓戰爆發，美國協防台灣。美軍顧問團認為美國可供應整架飛機，台灣用不著製造航空發動機。這種說法，影響了空軍當局的決策，結束了後續的航空發動機製造計畫和工作。正值此際，美國著名的貝爾 (Bell) 直升機製造公司董事長來台考察，參觀清水發動機廠。他認為我們的產品品質合乎國際水準，願意和工廠合作，培訓清水廠的技術員工，學習製造直升機零組件。臨行時，還帶走一批我們自製的零件回美。後因空軍總部婉拒，與貝爾公司的合作計畫也就告吹了。

發製廠雖因戰火成長而茁壯，但也因戰局轉變改制而結束。總結而言，發製廠所孕育出來的人員和技術，對後來的自製介壽號飛機、航空工業發展中心、金屬工業發展中心、以及裕隆汽車製造公司，均有莫大而深遠的影響。尤其是裕隆公司，廠長、總工程師、各處課長及技術員工，均由清水發動機廠人員擔任，各種機具、熱處理及電鍍設備，也由該廠支援。

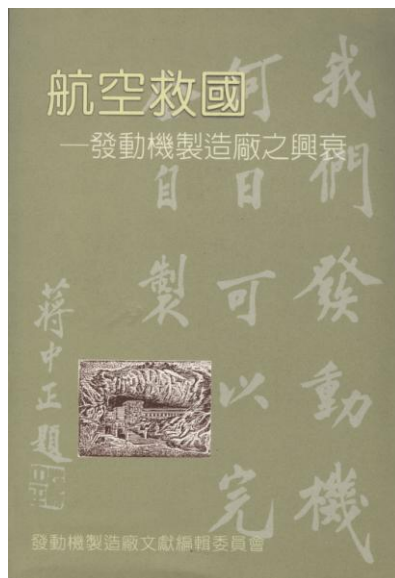
#### Q 14 您來台後做過哪些工作？

大定廠遷台後，我先在台中清水工作。民國 41 年，考入軍官外語學校，四十三年起任聯絡官，在公館蟾蜍山與美軍第十四航空隊及第七艦隊指揮部人員工作，期間曾就讀馬里蘭大學美軍海外隨營分校計一年半。民國 52-57 年，以在職身份就讀政大企管系夜間部。

我於民國 60 年退役，旋以高考、特考資格，進入交通部高速公路局，擔任科長。我因熟諳英語，有機械工程背景，學的又是財經，乃負責國外銀行 (如國際銀行、亞洲銀行、日本輸出入銀行等) 借款事宜。十大建設如火如荼展開之際，民國 65 年調財政部國際資金室，升任專門委員，仍負責國際借貸。那時的主要貸款對象是沙烏地阿拉伯王國，我曾隨團去過 5 次。民國 83 年，我從財政部退休，當時是 11 職等簡任組長。

#### Q 15 您怎會參與編輯《航空救國——發動機製造廠之興衰》一書？

約 20 年前，老廠長顧光復將軍請王大庚博士出面，發函國內外昔日袍澤，請求提供資料、照片，希望



王文煥等編著《航空救國-發動機製造廠之興衰》，河中文文化實業公司，2008 年。

將大定廠史料編輯成書。2000 年跨年，島內外昔日袍澤齊聚台北市空軍官兵活動中心，重提整理大定廠史乘之事。此時顧將軍已過世，王大庚請黃緯中擔任總幹事。黃旋罹患青光眼，無法整理收集到的資料，數年後因癌症去世。王大庚乃召集舊袍澤數人（包括我），從黃夫人處取得已搜集的資料，交給師大路附近某印刷廠打字。不久王大庚赴美，就將此事交我善後。為此，我曾往來印刷廠 30 餘次。雖初步將資料編輯成書，並製成 3 份大樣，但因缺少印製費用無法付梓。

此時，有位留歐返國經營出版社的彭廣愷先生出現了，他是新竹清華畢業生，在印刷廠見到此書之大樣，發現書中提到若干清華老校友，就請廠長介紹他和我認識。彭先生謂：經費他可負責，希望將版權交給他，並參與編輯。之後，彭先生廣事訪查和大定廠有關的耆宿及其後輩，包括飛往泰國會晤曾任職空軍駐紐約採購單位的華仲厚先生，前後搜集到大批新資料。彭先生的加入，為此書增補了一兩百頁的內容，又為此書加上索引。本書初版印製 1000 冊，彭先生交給我 300 餘冊，用來贈送昔日袍澤。關於印製費用，我們先後募集了約 10 萬元，不足之數由彭先生支付。此書出版後，昔日袍澤看了都很滿意，這是我一生最感欣慰的事。

## 後記

大定廠是中國歷史上第一座航空發動機製造廠。在烽火連天的環境中，大定廠奮力地、艱困地成長著，從創廠、建廠、遷廠、復廠到併廠，這是一頁發人深省的滄桑史。

大定廠的理想雖未能全然實現，但在「航空救國」的號召下，培養出一批批綻放「大定精神」的青年學子們，成為往後數十年海峽兩岸機械及航空工業的種子人才。

收件日期：2011 年 12 月 2 日

定稿日期：2011 年 12 月 4 日