

行政院國家科學委員會專題研究計畫 成果報告

2006-2007 商管產學個案發展與個案研究整合型計畫--子計畫三-樺京科技 研究成果報告(精簡版)

計畫類別：整合型
計畫編號：NSC 95-3114-H-004-007-
執行期間：95年11月01日至96年10月31日
執行單位：國立政治大學科技管理研究所

計畫主持人：吳豐祥

計畫參與人員：博士班研究生-兼任助理：吳明璋
碩士班研究生-兼任助理：李權憲

處理方式：本計畫可公開查詢

中華民國 97年01月31日

目錄

摘要	1
樺京科技個案	3
參考文獻	19
計畫成果自評	20

摘要

本研究計畫以發展出一個哈佛式的商管教學個案為主要目標。個案內容以與創新及創業領域相關為主要考量。經過與業者多次接觸後，選擇樺京科技公司(是 Start-up 新創公司)為研究個案對象。該公司之創業者葉先生，他一方面認知到歐盟與各國相繼在電子電機產品領域訂定了嚴格的環保法規，另一方面也得到了創投資金的挹注，因此，創立了樺京科技公司，專門從事印刷電路板業者所需的綠色環保化學品之生產、研發與銷售。儘管全球更加重視環保的趨勢十分明顯，不過，樺京科技在創業初期的階段仍然經歷了各式各樣的挑戰。同時也面臨了是否要同時發展多條產品線？要採取何種營運模式？要進軍中國大陸？等決策上的問題。本教學個案的目標是使學生學習到有關創業的發展歷程、創業相關的管理與營運模式之思考等議題。同時也學習有關創業方面的市場機會之辨識與分析。

關鍵字：創業管理、科技創業、工業產品、綠色環保、創業策略、營運模式、創新管理等。

Abstract

The research project aims to develop a Harvard-style teaching case surrounding the field of innovation and entrepreneurship. Through consultation and discussion with industrial companies, the primary investigator eventually selects the start-up Makin Tech Corporation as the major target for case study. The founder of Makin Tech is Mr. Yeh. He observed the trend of more rigid environmental regulation, particularly in Europe, in the areas of consumer electronics and was able to raise funds from venture capitalists, and founded Makin Tech. The major business of the company is to provide PCB (printed circuit board) firms with environmentally friendly chemicals for processing usage. Although the trend for more rigor and green regulation is obvious, the company remains encountering a lot of challenges. Additionally, they face the decision-making points of different business models and new products. The teaching case will let students learn the entrepreneurial process and its challenges, and the methods for opportunity identification.

Keywords: Entrepreneurship, start-up, industrial product, green product, entrepreneurial strategy, business model, innovation management

樺京科技個案[◆]

葉先生看到歐盟對環保法規愈加嚴格的趨勢，認為自己從事於綠色化學品開發上的專業似乎有很好的發展機會，乃離開了服務近二十年的工研院自行創業，並擔任新公司的總經理。創業之初，公司鎖定以銷售給印刷電路板（PCB）廠商所需要的無鉛化學錫電鍍溶液（俗稱藥水）為主要的業務，然而卻沒什麼訂單，後來轉到幫客戶進行化學錫電鍍的代工業務，唯經營成效仍然不好。此時 2006 年 3 月，隨著國內廠商紛紛外移中國大陸，葉總經理感受到國內代工訂單萎縮的壓力，除了想到另外發展兩條新的產品線之外，為了公司長遠的發展，他必須就各產品線的資源投入與營運模式（賣藥水？代工？）之最適選擇等來做考量，也要思考如何同時在台灣與中國大陸兩邊進行佈局。此外，如何有效地建立經營團隊與調度人力資源等，也都考驗著葉總經理怎麼走好下一步棋。

創業與緣由

葉總經理創業的緣由可追溯至他求學與工作的歷程。1986 年，他取得清華大學化工研究所碩士學位，並選擇在工研院服三年的國防役。在此期間，他累積了更多的專業知識與經驗。然而，葉先生並不滿足，為了追求更深一層的學問，他在 1989-1994 年期間，至清華大學化工所攻讀博士班，專攻電化學方面的表面化學。在博士班畢業之後，葉先生便接下工研院材料所的主任一職，除了督導同仁有關材料技術的研發之外，也負責與廠商進行合作、授權與簽約事宜。2003 年起，葉先生更有機會參與新創事業育成的工作，並協助工研院一些新創事業的募資。相較於過去的工作，此時葉先生與產業界有更多的互動，也瞭解到如何協助業者向政府單位申請研發經費的補助。不過，有感於自己在商業與管理知識上的不足，乃在該年選擇了政治大學商學院的 EMBA 學程進修。

在此同時，葉先生得知工研院即將面臨到組織的轉型與人事的改組。當時工研院的董事長林信義先生在上任之初亟思變革，特別是有關組織人事包袱的降低。2004 年底，葉先生得知工研院正研擬優退資深人員的方案，以便在隔年 3 月進行新的人事佈局。在長考之後，葉先生毅然提出優退的申請，投身於他所規劃的新創事業。2005 年 3 月，葉先生正式離開了他服務二十年的工研院，以成立樺京科技作為發展新事業的起點（其發展簡史請參見 Exhibit 1）。和他一起出來打拼的，包括當時擔任工研院推廣工作的 A 君與少數約聘人員。

[◆]本個案係由國立政大科技管理研究所博士生吳明璋、碩士生李權憲，在吳豐祥副教授的指導下所撰寫，其目的在作為課堂討論之基礎，而非指陳個案公司事業經營之良窳。本個案係 2007 年國科會個案研究與發展計畫成果的一部份，有興趣使用本個案的機構或個人，請逕洽產學個案研究發展中心申請使用授權（casecenter@management.ntu.edu.tw）。

產業與產品特性

在全球半導體與電子工業快速發展之下，電子產品不斷的推陳出新，其生命週期不斷地縮短。這種情形不但加速了產品上市的速度，無形之中也增加了許多報廢的電子產品（電子垃圾）。隨著全球環保意識逐漸抬頭，各國政府處理報廢電子電器產品的職責日愈加重。從 2006 年起，歐盟希望透過廢電機電子設備指令（Waste Electrical and Electronic Equipment, WEEE）與危害物質限用指令（Restriction of Hazardous Substance, RoHS）等兩項環保法規，來減少電子垃圾對歐洲各國環境的汙染。期望透過此舉降低各國處理電子垃圾的支出，並鼓勵歐盟國家朝向兼顧永續環保的產業來發展。在 RoHS 規範方面，歐盟將於 2006 年 7 月起禁止輸出及輸入含有鉛、汞、鎘、六價鉻、多溴聯苯及多溴化二苯乙醚等六項毒性物質的電子設備與產品。同時也要求歐盟各國禁用這些有毒的危害物質，並提倡環境友善之替代物。

上述禁用的物質普遍隱藏在許多資訊電子產品與印刷電路板（PCB）中，例如：個人電腦、伺服器、音效卡、數據機、電源供應器、鍵盤、滑鼠、數位相機、掃描設備與液晶顯示器等。因此，這些領域的產品都受到歐盟法規很大的影響。2004 年我國銷往歐洲的電子終端產品之產值約有新台幣 5,000 多億，其中，筆記型電腦（1,900 億）約佔了三、四成的比重¹；在電子零組件方面，每年銷往歐洲的部分約有 500 億左右，其中又以半導體產品領域最高（300 多億），其次為印刷電路板與連接器（各約 75-90 億左右）。在我國年產值新台幣 215 億的無鉛與無鹵 PCB（後者的客戶主要來自客戶）中，約有一半受到 RoHS 規範的影響²。

從技術面來看，許多電子產品之電路板（PCB）在出廠前皆需要先進行表面處理（**有關 PCB 的簡易製程與市場概況，請參見 Exhibit 2**）。透過電鍍表面加工，不但可以美化產品的外觀，還可以加強產品表面的耐蝕性、耐磨性。在 PCB 製程中，其後段的流程包括在電路板表面鍍上一層金屬的程序，除了防止 PCB 表面的氧化之外，還可增加其表面的助焊性³。由於噴錫中鉛錫合金含有大量的鉛，因此，在歐盟環保法規的要求下，廠商亟需採用無鉛的製程與藥水⁴。以目前國內外 PCB 業者所採用的無鉛表面處理試劑來看，主要包括：有機助焊劑（Organic Solderability Presevatives, OSP）、化學銀（Immersion Silver, ImAg）、化學錫（Immersion Tin, ImSn）、化鎳金（Electroless

¹工研院經資中心 ITIS 計畫，2004 年 12 月。

² 陳玲蓉、黃家慶、陳玲蓉、林志勳、蕭傳議、李祺菁，2005，2005 電子零組件工業年鑑，工研院經資中心 ITIS 計畫，2005 年 5 月。

³ 在過去，噴錫（Hot Air Solder Leveling, HASL）是 PCB 業者在處理後段製程常用又最便宜的方式。作法上，將製程後段的 PCB 板浸在含有鉛錫合金的錫爐中，再以強風吹乾並刮去表面多餘的焊料及通孔內的殘錫。

⁴ 李祺菁，2005，「電路板在表面處理製程上無鉛化之因應」，工研院經資中心 ITIS 計畫，發表日期：2005 年 1 月，<http://www.itri.org.tw>。

Nickle Immersion Gold, ENIG) 爲主(有關這四種無鉛藥劑的比較,以及分別採用的主要廠商,請參見 Exhibit 3、4)。就現狀來說,筆記型電腦產品主要是使用有機助焊劑來處理;手機與光電類產品以使用化鎳金來處理爲主;日系大廠則大多數採用有機助焊劑的技術,而歐美大廠以採用化鎳金、化學銀或化學錫技術爲主。儘管有機焊劑仍是目前市場的主流,不過它的佔有率預估會逐漸地下降,相反地,化學錫的全球市佔率⁵則會從 2003 年的 2%快速成長到 2007 年的 17%⁶。

在歐盟推動環保法規的影響下,美國、日本與中國大陸紛紛頒佈相關的法令。美國政府提出聯邦電子產品挑戰(Federal Electronics Challenge)計畫,其加州在 2003 年頒佈全美第一個相關法令--「電子廢棄物回收法」。而日本政府則早在 1998 年,便頒佈了「家用電器回收法」,該法於 2001 年開始生效。此外,日本政府亦從 2003 年起鼓勵無鉛焊接,且隔年起開始限制有鉛產品的生產,並希望在 2010 年全面禁止有鉛焊接。中國大陸的環保法規,在管制的項目上,大致依循歐盟的規範,在 2005 年 1 月通過了「電子信息產品污染防治管理辦法」,且規定從 2007 年 3 月起,電子產品、設備與材料中,不得使用 RoHS 所規範的有毒物質。

樺京科技草創階段

樺京科技的創立,乃著眼於協助國內電子廠商因應歐盟環保法規方面所需要的表面處理服務。葉總經理談到了爲什麼以表面處理作爲創業領域的原因,他說:「表面處理雖然它只是製造流程中間的一部分(而不是一個主產品),但是各行各業都會需要它」。在歐盟制訂新的環保法規之後,他希望:「樺京科技能夠發展出新的材料、電鍍劑、低污染性產品,以滿足各國環保上的需求,讓電鍍這行業不再是重污染業的代表」。爲了沿用葉先生在工研院發展出來的相關技術,樺京科技支付了工研院數百萬新台幣的權利金;在尋找創業資金上,葉總經理從同事中得知中鋼的創投單位正在尋找以材料爲主軸的投資標的,在多次與中鋼創投溝通與說明之後,終於得到了他們投資上的承諾,該公司並願意擔任樺京科技募資的主導投資人(Lead Investor)。另外,葉總經理自己也獲得工研院創新工業公司與台灣工銀的財務支持,同時,亦有機會邀請其它公司加入法人股東的陣容,包括:光儲存多媒體公司國碩、燈絲廠商蘇揚公司與電路板廠商正儀公司等。

葉總經理自己分析何以選擇開發化學錫產品爲創業的第一步。他認爲,表面處理技術牽涉到製程與化學藥水兩大部分。在製程方面,他認爲化學錫製程已經有較爲標準的流程(請參見 Exhibit 5),只要稍稍加以調整即可運作;在藥水上,他掌握到不會讓錫氧化的配方,同時此種配方不含鉛,符合環保的規定。因爲具有這樣的優勢,所以獲

⁵ (1) 2005 TPCA 協會週報;(2) 陳玲蓉,李祺菁,黃家慶,郭文傑,呂穎彬,2004,因應全球環保法令規章要求日嚴趨勢下我國技術開發方向與政策,工研院經資中心 ITIS 計畫,12 月。

⁶ 從全球市場的角度來看,預計 2007 年的各藥劑市佔率分別爲--OSP:34%、化學錫:17%、化學銀:17%、化鎳金:12%、HASL(傳統含鉛噴錫):20%。若只看歐洲的市場,則 2007 年化學錫的市佔率甚至被預估爲 32%。

得當時創投的支持，這些投資者當中有很多人認為化學錫將會取代其他的產品，成為無鉛表面處理的主流。此外，對 PCB 相關業者來說，無鉛表面處理上的環保要求會影響到整個產業（包括上游的材料廠、中游的零組件以及下游的系統組裝廠）的成本結構。除了數百萬到上千萬不等的製程設備需要更新之外，在原物料與零組件上也可能增加至少 15-20% 的成本，如果再包括其他相關的管理成本—如品保、倉庫、表單填寫與直接人工等投入⁷，那麼，影響的程度就更大了。與傳統 PCB 表面處理流程相比，無鉛處理流程將使得廠商在相關的機器設備增加 2 至 9 倍的成本；原物料增加 1 倍的成本；甚至管銷費用也會增加 5%⁸。因此，各家業者無不亟思如何來因應。

儘管尋找品質好的、價格低的藥水是不少 PCB 廠商很重要的選擇方式，不過，很多業者仍會擔心使用新藥水的結果可能產生很多製程處理上的新問題，甚至進而造成生產線的中斷。因此，態度上都傾向於使用國際大廠的產品。依葉總經理的估算，在化學錫的市場中，兩大國外知名企業--Atotech（阿托科技）與 Ormecon（歐美康）分別大約佔有 50% 與 35% 的市場，另外，還有一些小公司，則瓜分其它的 15%。Atotech 公司成立於 1993 年，是法國道達爾石油集團（TOTAL）的子公司，為全球最大的半導體化學藥水、設備與技術服務的供應商。客戶在買 Atotech 的藥水時，通常也需要購買該公司的一些表面處理設備。其台灣分公司—阿托科技在台北、桃園、台南等地皆設有服務據點與工廠。Ormecon 則為一家德國公司，1999 年起設立了化學錫的生產線，在國內的部份是由昶昕來代理（顧客可以純粹購買化學藥水）。葉總經理認為自己在化學錫方面的長期投入與耕耘，在價格與品質上應該有機會可以與這兩大競爭者一搏（尤其是與 Ormecon 競爭）⁹。為了讓國內廠商對於樺京科技之藥水有更高的信任度，該公司後來也考量到採取替客戶進行表面處理代工的營運模式，並藉此尋找化學錫藥水的市場機會。

初期的業務與代工

在 2005 年 3 月從工研院離開之後，葉總經理加緊腳步建立化學錫生產線。同一時間，他帶領著公司業務人員挨家挨戶地拜訪一些潛在客戶。然而，或許因為沒有知名度的關係，所以似乎沒有任何訂單。後來，葉總經理乃從替客戶進行電鍍表面處理代工服務的角度來努力，很幸運地，這樣的運作想法受到了四、五家公司（如佳鼎和新復興）的認可。很快地，該公司在 7 月時接到了第一個訂單（當月的業績約有 60-70 萬新台幣），三個月後更接到 PCB 大廠華通電腦公司的代工訂單，儘管如此，訂單的量與金額還是很小。

雖然無法立刻有效切進化學錫藥水的市場，但葉總經理體認到，從替客戶代工的過

⁷ 工研院經資中心 ITIS 計畫，2005 年 5 月。

⁸ 工研院經資中心 ITIS 計畫，2004 年 12 月。

⁹ 葉總經理在受訪時提到：「目前在中國大陸的市場上。Atotech、Ormecon、樺京科技每一平方米所需化學錫藥水的售價，分別為 60~70、55~65、45~55 人民幣，且就 performance 而言，樺京應該有機會超越 Ormecon」。

程中，他們將有很多的機會可以使用到自己公司的藥水，而且從服務客戶的過程中可以增加很多他們過去所不知道的知識，同時可進一步把這些知識有系統地建立成資料庫。此外，葉總經理也發現，自己之前在工研院所從事的，是較偏向於「實驗室」層級的經驗，並未涉及到真正的「量產」。因此，剛好可以藉由代工的機會來學習量產方面的知識。也因為這樣的經驗學習使得樺京後來有能力協助客戶解決藥水與製程搭配的問題，也逐步奠定了該公司在技術服務上的根基。事實上，樺京科技後來所衍生的配方，便是藉由這些經驗不斷地修改而成的，而這些成果與當初從工研院所移轉的技術相比，實際上，已經有很大的差異了，這也是樺京科技自認為掌握了有關化學錫技術的關鍵所在。而這方面所累積、建立的資料庫系統（有關藥水的最佳調配與電鍍表面處理流程的最適條件等相關數據）、遂有可能成為該公司往後經營藥水業務上很重要的資產。

樺京科技在 2005 年 7 月開始了化學錫的代工業務。為了能方便使用公共的廢水處理設施且可承租較小的廠房，該公司決定將代工廠設在新竹湖口一帶。此外，為了有效地達成低價的策略目標，該公司在很多化學品上都儘量自己調配。然而，因為大部分的電路板客戶都在桃園，而且在處理訂單業務上又必須當天往返，因此，相關的運輸成本就變得蠻高的。而斷斷續續的代工訂單似乎無法使樺京在這方面達到經濟規模及獲利的情況。後來，在節約成本的考量下，該公司不得不採用約聘（按月計酬）的方式來雇用第一線作業人員。由於代工的訂單並非很穩定，所以有時候聘用的人員沒有訂單可以做，此時，該公司會請這些人員先離開一陣子。但是，當他們離開之後，很多時候這些人員不會再回來。因此，對樺京也造成了一些傷害。此外，葉總經理發現台灣整體的產業環境已經變了，年輕人大都不想從事這類型的工作，因此，很難找到現場的操作人員。而且有時候為了管理這些作業人員，經營主管的時間就被綁住了。在每月只有 60-70 萬的代工業績下，他認為這種「高不高、低不低」的營運模式可能會拖累公司原本規劃的遠景。他也想到，如果再這樣發展下去，將對股東無法交代，因此，也有考慮是否要放棄手邊的代工業務。

此外，儘管公司的業務有些成長，但經理人才不足一直是葉總經理很困擾的問題。雖然創業之初他願意以兩倍的薪水來招募工研院的同事，但他們就是不願意離開那個較為穩定的工作環境。關於這方面，葉總經理說出了他的無奈：「我們很多次試著從 104 人力銀行找人，但公司剛創立時有很多東西都不穩定，而且又有業績的壓力，因此，很快地就發現找來的人不是不適合，就是不能適應。甚至有些人員當天早上來；下午就不見人了」。他進一步提到：「當我在外面忙著業務時，公司內部一定要有一些肯幹實幹的人幫忙，尤其當工作趕不完時，他們甚至願意留下來加班、熬夜」。雖然樺京科技在招募人才方面碰到很大的困難，不過，在篩選與自然淘汰的過程中似乎留下了一兩個有機會成為公司未來重要幹部的員工。像是 B 君--有在大公司服務的經驗，且開始承擔一部份的重要業務。而 C 君-則似乎已在初期階段通過考驗，以不到 30 歲的年紀被提拔為研發經理。至於，當初葉總經理寄予厚望的工研院創業伙伴 A 君，則因為在業務推展上一直沒什麼表現，因此，被更調為總經理特助。

新產品線的開發

雖然葉總經理希望透過以代工的方式來爭取客戶試用樺京藥水的機會，但是，代工的市場似乎沒有原來預期的大，每個月大約只有 60-70 萬的營收。因此，他想到：「往後公司該如何發展呢？」

在此同時，葉總經理發現表面鍍膜技術似乎可以用到其他領域並發展出新產品，尤其是在陶瓷電鍍汽缸（陶缸）¹⁰與輕金屬非鉻表面鍍膜（輕金屬）等兩方面。雖然他當初在爭取創投資金時，曾經提到這兩項產品，但投資者似乎都把注意的焦點集中在化學錫這項產品線上，因此，並沒有特別留意這兩個領域。隨著產品可回收性的要求越來越高與材質更加輕量化的趨勢，鎂、鋁等輕金屬合金材料的相關用途便不斷地被開發出來。例如：在機車引擎方面，具有耐磨特性的「鋁」合金電鍍陶瓷汽缸⁹就被認為可以取代原有的硬鉻汽缸。另外，「鎂」也因為具備質量輕、強度高、防電磁波、散熱佳與高可回收性等特性，也被廣泛地應用在許多消費性電子產品（例如手機）的外殼上。儘管如此，傳統上鎂鋁合金的表面處理會用到含六價鉻（本身屬於歐盟 RoHS 所規範的毒性物質）的溶液，因此，相關的廠商未來勢必要使用其它替代的表面處理電鍍液（例如：三價鉻鍍液、「非鉻」酸鹽溶液等。）（請參見 Exhibit 6）。這方面的發展似乎也帶給樺京一些機會。

在試圖瞭解這些潛在新產品所牽涉到的技術時，葉總經理進一步評估自己到目前為止所擁有的技術能力。他在清華大學的博士論文「Ni/SiC 複合電鍍的機構與程序之研究」中，就是以探討複合鍍（Composite Plating，或稱陶瓷電鍍）的機制為主軸，而此種機制正好可以應用在陶瓷汽缸表面處理的新產品發展上¹¹。在輕金屬非鉻表面處理方面，他希望開發出非鉻酸鹽製程與三價鉻鍍液¹²。整體而言，三價鉻鍍液的毒性較低，且其廢液處理上的問題較小，因此，是目前替代六價鉻的不錯選擇。葉總經理發現，輕金屬方面的技術（藥水配方與表面處理流程）與化學錫的技術近似，可以直接從那方面經驗來加以延伸。不過，他也指出，這方面的技術或是市場發展，都受到消費性電子產品外殼本身的設計型態（例如：是否要用鎂鋁合金？是否外觀上要被設計成金色或彩色？等）很大的影響。而這方面又與社會大眾在什麼樣的時間點追求何種時髦？有相當大的關連

¹⁰ 除了鉛之外，六價鉻溶液也廣泛地被使用在汽缸的表面處理上（即硬鉻技術），尤其是機車領域。2004 年全球機車廠商約生產三千萬輛機車，其中以中國大陸（約 1,600 萬輛）、印度（約 652 萬輛）、台灣（約 163 萬輛）與泰國（約 145 萬輛）為前四大主要機車生產國¹⁰（Exhibit 7）。1990 年起中國大陸機車產業蓬勃發展，1995 年起外資紛紛進入大陸設置機車重要零組件的生產據點。現階段來看，廣東與重慶為主要的兩大機車生產地，兩地的機車產量總和約佔全大陸的一半左右。125 cc 機車為中國機車市場的主要產品（佔 52%），廠商方面，以廣東江門大長江集團居全中國第一，其 2004 年的產量為 126 萬輛。此外，根據工研院 IEK 的計畫報告，在全球機車汽缸（包括表面處理）的相關技術上，仍由日本掌控。

¹¹ 複合鍍是將鎳磷合金（Ni-P）及鐵氟龍（PTFE）鍍於表面皮膜處理過之鎂合金表面上，藉由鎳金屬本身抗蝕及耐磨的特性，來補足鎂合金本身的不足之處，以便得到理想的陶瓷鍍膜。

¹² 非鉻酸鹽的製程需要經過脫脂、酸洗、表調、皮膜處理及熱水洗等五道製程，形成具有優良導電性、附著性及耐蝕性的磷酸鹽皮膜。三價鉻鍍液可以用來取代傳統鉻酸鹽系統皮膜表面處理之鍍液。此處的「非鉻」並非只完全沒有鉻，而是要減少鉻的比例至規範所允許的範圍內。

性。因此，市場上呈現更高度的不確定性、及無法掌控性。

在談到發展新產品線的必要性方面，葉總經理說：「每個階段為了要存活，公司的業務就要有爆發力，而要能如此，就需要開發不同的新產品。倘若公司不同時發展三種產品線業務而是光靠化學錫的話，則營收可能就不夠。在商機瞬間即逝的情況下，這兩種新業務的發展機會可能就會不見了」。不過，他也想到，若同時要經營三條產品線業務，則公司的人手事實上是很不夠的。依據葉總經理過去的經驗來看，一條產線往往就需要八個作業員去照顧，尤其化學錫方面為了配合客戶的需求，公司有時候更必須採取兩班制的生產方式，很明顯地，需要增加很多的人手。此外，他開始將廠房的空間重新進行規劃，三樓主要是做為化學錫產線的使用，二樓的部分則規劃給陶缸代工生產線，一樓的空間則保留給輕金屬非鉻領域使用。在陶缸方面，樺京科技於 2005 年 8 月份投資 250 萬建立生產線，並在隔年 2 月時進行試機，該公司希望在試機三個月之後，便能夠進行量產試車。在輕金屬生產線方面，該公司於 2005 年 11 月時，先以手動的方式（借用一部份化學錫產線設備）來處理代工訂單。

面對的挑戰與問題

樺京科技成立至今總計投資了近千萬元於三種產品線（化學錫、輕金屬非鉻產品、陶瓷汽缸）的廠房設備，至目前為止，營收上仍然沒有大的起色，不過，葉總經理還是捨不得放棄最後的一絲希望，他說：「錢已經投下去了，自然會掙扎。不到最後一刻，決不會放棄。除非有另一塊浮木出現，我才會放下手中的這塊木頭」。為了分析樺京科技未來的發展願景，葉總經理開始檢討現有的產品線與經營模式（請見 Exhibit 8）。就代工業務來看，他預估今年（2006）第一季將會有兩百萬元左右的營收。不過，他聽說有些化學錫代工的客戶在本身訂單需求量大的情況下，有意自己來做表面處理而不再委外。因此，樺京未來代工的業務量可能會逐漸萎縮，甚至有可能入不敷出。此外，樺京也考量到代理國外廠商的表面處理（不是化學錫領域）藥水進口，以創造一些營收。

葉總經理也知道，有些同業會在藥水價格上進行折扣戰。不過，他不認為樺京科技應加入這場價格戰，因為他認為客戶比較在意的應該是生產線的穩定性而不是價格，所以藥水與設備的搭配上不能出現問題。事實上，樺京科技在初期階段所累積的經驗使得其在這方面有了一些優勢。此外，樺京科技也從另一個角度來思考，考慮將現有的表面處理流程之設備轉賣給有意收回表面處理委外的客戶。葉總經理認為，如果該公司能夠順利將其流程設備轉賣給客戶的話，相信客戶也會有比較高的意願採用他們的藥水。如此一來，該公司不但可以解決代工廠房資產的問題，更可以創造藥水銷售的機會-事實上這部分才是當初承諾股東的創業發展目標。葉總經理探詢化學錫客戶的結果，發現有些客戶的確願意嘗試這樣的合作模式。同樣地，樺京認為在輕金屬非鉻業務上，似乎也可以採取類似的經營模式。

此外，葉總經理發現該公司的藥水應該是有機會可以賣給委託樺京代工的客戶（譬如：協豐公司）。雖然該公司所給的代工訂單量並不是很穩定，但他們卻有意願嘗試樺京科技的藥水。目前在協豐產線中碰到比較重要的問題是電鍍液的老化⁸，這方面的問

題會直接影響到協豐生產線的產能。一般業者遇到此種狀況都會將電鍍液倒掉，並換上新的藥水。但葉總經理認為那並不是很好的處理方式。因此，現階段樺京的技術團隊正努力地為協豐找出問題點以確認它是屬於製程或是藥水的問題。葉總經理心裡明白，倘若該公司可以徹底解決協豐的問題並取得該公司對樺京的信任，那麼將會是爭取其大量採用樺京藥水的好機會。樺京在第三季之後就有可能創造出很不錯的業績。

為了公司長遠的發展，葉總經理也知道他必須同時處理好中國大陸市場的開發。從很多方面來看，大陸無疑是提供樺京拓展新市場機會的地方。然而，在面對中國大陸潛在的競爭者時，葉總經理也特別提到這部分的憂心：「我們不怕美國與日本公司，反倒是比較擔心中國大陸的廠商。若他們做得出來，我們在價格上絕對贏不過他們」。此外，他也很清楚，在中國大陸推展化學錫業務時，絕對需要當地經銷商的協助。另一方面，中國大陸政府近年來對於污染性行業的管制更趨嚴格，尤其是華東地區，因此，想要在該區設置據點的話，似乎會碰到一些困難。最近他從江蘇省的經銷商朋友中得知，太倉市目前正在進行對於外資企業的招商，若是有機會透過合作的方式，也許樺京有可能可以申請到當地的「危險化學品」經營許可證。果真如此，該公司便能夠在當地進行化學錫的生產與銷售，此舉將會使樺京在中國大陸的市場開拓上有了很好的第一步。

不過，對於葉總經理來說，在佈局與開發中國大陸市場的同時，還是面臨到一些其他方面的問題：譬如說：是否要將台灣這邊的整個生產線移到大陸去呢？是否要將表面處理流程設備賣給大陸的廠商以求進一步獲得銷售樺京藥水的機會呢？是否在台灣的運作上只留下技術開發的部分呢？即便可以在中國大陸設置分公司，那麼，到底從哪裡可以找到適當的管理人才？

在中國大陸的努力上，陶缸產品線似乎代表著另一個不錯的機會。近日葉總經理得知，有一家位在廣東的台商有意找樺京代工陶缸表面處理，且允諾初期階段會先下兩千顆陶缸的訂單，一年之後或許會再把訂單增加到兩萬顆。儘管有這樣的機會，葉總經理還是覺得代工有代工的苦衷，他談到：「我們是滿忍耐的，因為剛開始的時候，沒有什麼知名度，而且技術上也還有很多問題，業務方面則一直推展不開，所以只好接下代工業務，想辦法先忍耐一下，暫時犧牲毛利、也許可以透過代工的過程把基本工夫練好」。即便如此，他仍不免擔心，是否陶缸這方面會重蹈之前化學錫代工的覆轍？

此外，人才不足一直是樺京科技創業初期與拓展中國大陸市場時的弱點。就這一點，葉總經理特別提到：「其實我資金、機會、市場都抓到了，就是差人手而已，基本上人事方面是最難處理的」。他接著說：「不過，也許我還是先從眼前的問題來處理吧！現階段需要看看能否將化學錫代工業務『委外經營？』在他過去所接觸的一些客戶人員中，有些因為某種原因離開了其所服務的公司。因此，樺京或許可以將代工業務委由這些人來經營，順便提供這些中高齡轉業者「創業」的機會。在幾次與他們晤談之後，葉總經理發現當中的一些人是有承接代工業務的意願，而他本身也有意提供這些「創業者」經營初期所需要的營運資金與設備。葉總經理並想到，倘若化學錫代工產線委外經營可行的話，他會考慮將這樣的經營模式複製到輕金屬非銻業務上。在員工方面，雖然葉總

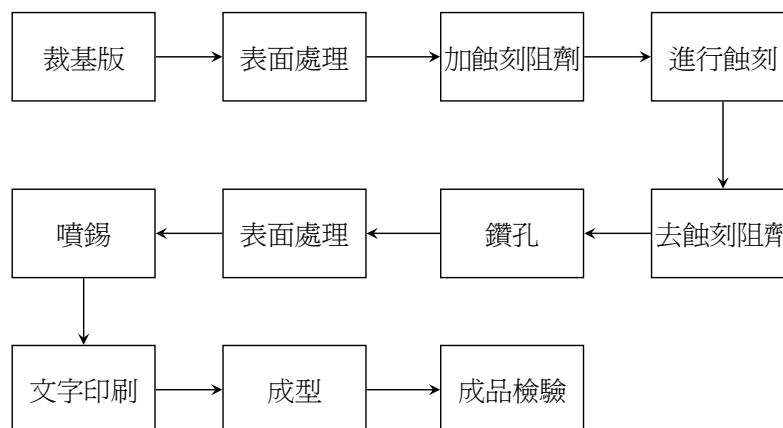
經理想盡辦法要留住員工，不過，流動率還是很高。他想，如果將來在中國大陸成立分公司的話，是否能夠抽調出一些員工前去駐守？中國大陸的市場，要如何做才能有效地拓展？樺京的未來應該要往哪各方向走？在兩岸間，如何於各產品線與經營模式中做最佳的選擇呢？這麼多的問題，似乎都需要葉總經理靜下心來好好地思考。

Exhibit 1：樺京科技發展簡史

2005.3	葉先生離開工研院，成立樺京科技
2005.3	在三樓廠房建立化學錫產線
2005.7	接到第一個化學錫業務代工客戶，開始進行生產
2005.8	在二樓廠房建立陶缸代工產線
2005.10	接到電路版大廠華通電腦公司化學錫代工業務
2005.11	在一樓建立輕金屬非鉻產品線，並進行手動生產
2006.2	進行陶缸代工產線的試機生產（預計在 5 月進行量產試車）
2006.3	決定將化學錫生產線與輕金屬非鉻生產線代工業務委外經營

Exhibit 2：印刷電路板（PCB）的製程與相關市場概況

所謂的印刷電路板英文為 Printed circuit board，簡稱 PCB，也有人稱為 PWB（Printed wiring board）印刷線路版。PCB 是電子零件裝載的基板，也是電子、機械、化工材料等眾多領域之基礎產品，用途涵蓋相當廣泛，舉凡一般資訊、通訊、醫療、甚至航太科技等產品都需要使用印刷電路板作為安裝與互連時的主要支撐體，是所有電子產品不可或缺的主要基礎零件。依照產品類型可分為硬質或軟質單面版、雙層板及多層板。以下為單面板的製造流程：



根據工研院 IEK 的統計，2005 年全球 PCB 產值達到 400 億美元，相較於 2004 年約有 8.9% 的成長幅度，2005 至 2007 年期間的年成長率大約是 6.5%，市場規模穩定成長。日本仍然維持著全球市佔率最高的國家，在高階載板方面，尤其具有優勢。2005 年我國 PCB 產值則為 2815 億元，相較於 2004 年成長 10%。若進一步區分境內外生產規模，台灣境內生產所佔比重約 62%，共計新台幣 1755 億元，相較於 2004 年成長 6%，至於境外生產比重；已達 38%，共計新台幣 1060 億元，相較於 2004 年有 19% 的高成長率。也因此，大陸 PCB 生產產值中，台資企業佔了 35% 左右。IEK 並預估，以台灣加上中國大陸的總產值來看，在全球的市佔率將由 2004 年的 34.2% 上升至 2007 年的 40.1%。此外，根據 IEK (06/2005) 的統計，就 PCB 廠商（以華通電腦、欣興電子為例）而言，其銷貨成本大約佔其營收的 80%，而其中固定成本大約佔了 40%；變動成本約佔 60%。葉總經理自己預估，表面處理的費用大約佔 PCB 廠商製造（變動）成本的 5% 左右。

Exhibit 3：四種無鉛藥劑的比較

藥劑	優點	缺點
有機防焊 (OSP)	<ul style="list-style-type: none"> ● 技術現階段較為成熟 ● 材料價格最低 ● 投資設備較便宜(約 300~500 萬元) ● 符合電子產品輕薄短小的趨勢 (厚度 0.2~0.5μm) ● 作業時間短 (6~10 分鐘) 	<ul style="list-style-type: none"> ● 在空氣中易氧化 ● 不耐多次回焊(未達基本要忍受三次的最低需求)
化鎳金	<ul style="list-style-type: none"> ● 技術現階段較為成熟 ● 可用於所有的封裝元件 ● 電鍍後的耐久性佳 ● 具多次回焊效果 	<ul style="list-style-type: none"> ● 材料價格高昂 ● 投資設備貴(約 800~1000 萬元) ● 製程耗時，約需 60 分鐘 ● 製程會產生劇毒氰化物
化學銀	<ul style="list-style-type: none"> ● 價格比化鎳金低，300~400 NT/L (1g/L 銀) ● 製程短(12 分鐘)、設備投資金小 (500~700 萬) ● 電鍍完化學銀後，與無鉛焊接劑的焊接性較佳 ● 具多次回焊效果 ● 作業時間短 (6~10 分鐘) 	<ul style="list-style-type: none"> ● 電致遷移現象 (Electromigration) ● 樹狀結構現象 (Dendrite) ● 暴露於空氣中易氧化、硫化變色而降低焊性
化學錫	<ul style="list-style-type: none"> ● 價格較化鎳金、化學銀便宜 (主要優勢) ● 具多次回焊效果 ● 歐盟偏好的系統 ● 電鍍完後，與無鉛焊接劑的焊接性較化學銀與 OSP 佳 	<ul style="list-style-type: none"> ● Whisker (錫鬚) ● 外觀會出現水紋 ● 綠漆攻擊 ● 設備投資大，使用空間大 ● 作業時間較化學銀與 OSP 長 (25~30 分鐘)
說明	<ol style="list-style-type: none"> 1. 電鍍過程中使用上述藥液的目的是：後續要焊接電子元件時，錫液會流至相鄰線路而造成短路，所以需要考量到無鉛焊接劑的焊接性效果。 2. 綠漆攻擊：是指與所塗佈的化學藥劑較不相容的情形。PCB 板塗佈綠漆後，才會進入到塗佈上述藥劑的製程。 3. 葉總經理認為樺京的化學錫產品已經解決化學錫的三個主要問題 (Whisker [錫鬚]、水紋、綠漆攻擊。) 	

資料來源：樺京科技公司

Exhibit 4：國際大廠在無鉛焊接表面處理技術上之採用現況

	有機助焊劑	化鎳金	化學銀	化學錫
日本	CMK Ibiden JVC Matsushita Fujitsu Sony Chemical	CMK Fujitsu	Ibiden	Ibiden
歐美	Ruwei TCS Dynamic Details	Multek Ruwei TCS Merix Dynamic Details	Ruwei Merix Dynamic Details	Multek Ruwei TCS Dynamic Details

資料來源：工研院經資中心 ITIS 計畫（2004）

Exhibit 5：化學錫的表面處理流程

化學錫的表面處理流程牽涉到化學的置換反應，利用金屬還原電位的不同，將金屬錫還原在銅基材上。化學錫表面處理流程通常需要先經過去油脂及表面粗化的微蝕前處理，再經酸洗、欲鍍錫析鍍、化學錫析鍍等三道步驟（先以酸浸劑酸洗，以降低微蝕之汙染，並除去表面的水紋，然後以預鍍劑控制化錫的成核顆粒大小及成長速率，使鍍層堆積均勻緻密，同時，降低錫鬚生成，最後以化錫劑在表面鍍上錫金屬層，經過清洗後即完成製程）。在無鉛的製程中，處理液扮演重要的角色，化學錫處理液符合無鉛焊錫表面的要求，並能降低浸鍍錫過程中電路板表面綠漆變色及測蝕之影響，鍍層具有足夠的厚度及平整度，可提供良好的焊接性及多次迴焊。此外，經過化學錫表面處理後的 PCB 表面，可存放半年以上並有效降低無錫鬚及樹枝狀結晶的產生。

資料來源：工研院 IEK

Exhibit 6：鎂鋁合金的表面處理與鉻的角色

不論是手機的鎂合金外殼或是陶瓷汽缸的鋁合金，都需要經過表面處理的程序。因為鎂的電化性能不佳，因此鎂合金本身必須透過表面處理來加以改進。鎂合金經過表面處理後，可以提高其表面塗料的附著力，此外，也可以在其表面上披覆抗蝕層及耐磨層，以提高其表面的機械性質，並增加其產品的壽命與導電性。另外，在陶瓷汽缸方面，鎳矽合金與鎳磷合金兩種可以做為提高陶缸表面耐磨之重要搭配材質選擇。傳統的鎂合金皮膜，是透過含鉻酸及六價鉻之鉻酸鹽來加以處理的。處理後的鉻酸鹽皮膜，雖然具有耐高溫及耐大氣腐蝕的特性，但是也因為製程中含有六價鉻及鉻酸等高毒性物質，所以在高溫的化成槽內會產生大量的鉻蒸氣，不只造成處理溶液量的損失，也導致設備被腐蝕、人員受傷害的不良影響，同時廢液也會對環境造成很大的損害。另外一方面，若使用三價鉻來處理的話，則僅需一半的電量，而且可以產生更高的披覆性與耐蝕性。原則上來說，本個案所指的「非鉻」並非是指完全沒有鉻，而是指要盡量減少鉻的比例至規範所允許的範圍內，或是盡量用三價鉻來取代六價鉻。此外，根據葉總經理的講法，手機外殼的表面處理，其相關市場方面較難以掌握，因為這方面的市場之發展與整個手機產業的發展階段與時尚情形有關（這部分又會進一步影響到手機外殼的樣式設計與材質選擇）。

資料來源：工研院經資中心 ITIS 計畫

Exhibit 7：全球主要機車生產國之產量統計

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
全球	21727	23246	20250	22394	24103	25578	28220	31225	31626	*36218
中國大陸	8896	9628	8404	10734	11083	11913	12383	14158	16609	17767
印度	2979	2971	3294	3599	3943	4324	5109	5625	6527	*7025
印尼	1425	1861	519	572	982	1645	2318	2814	*3300	*3867
泰國	903	696	534	634	853	946	1547	1832	1453	*1873
日本	2584	2676	2636	2252	2415	2328	2115	1831	1740	1792
台灣	1434	1525	1310	1182	1121	995	1123	1341	1603	1449
台灣佔有率	6.4	6.4	6.5	5.1	4.8	3.9	4	4.4	5.1	4.0

單位：千輛 註：*為粗估值

資料來源：工研院經資中心 ITIS 計畫（2006）

Exhibit 8 : 樺京科技的產品與業務類型

業務 \ 產品	化學錫	陶缸	鎂合金
代工	毛利較低；2006 年第一季可能有 200 萬營收，但未來營收將會減少且可能入不敷出。	國內的營收少；未來的主要市場將在大陸。	國內的營收少；手機外殼客戶大多移往大陸。
藥水	毛利較高；也許有機會在 2006 年第三季後創造不錯的營收。	沒有銷售藥水。	國內的營收少。

參考文獻

Gans, J. S. & Stern, S., (2003) “The Product Market and the Market for “Ideas”:
Commercialization Strategies for Technology Entrepreneurs, Research Policy, 32,
pp.333–350.

Roure, J. & M. Maidique (1986 August) “Linking Prefunding Factors and
High-Technology Venture Success: An Exploratory Study,” Journal of Business
Venturing, Vol.3

Shane, Scott (2005) Finding Fertile Ground: Identifying Extraordinary Opportunities
for New Ventures, Pearson Education, Inc. (中文翻譯本：徐永宜[民 94 譯]科技創業
聖經，台灣培生集團出版)

Timmons, J.A. (1999) New Venture Creation, McGraw-Hill

計畫成果自評

本研究計畫為國科會產學合作個案研究總計畫(總主持人為台大國際企業系李吉仁教授)的子計畫之一。除了研究者自行發展出一個哈佛式教學個案之外，也搭配其他子計畫的研究團隊對一起研討、一起學習。在所有研究團隊與總主持人的互相配合之下，大致上都依照之前規劃的進度進行，本研究自然也如期完成了樺京科技教學個案之撰寫。

儘管本研究計畫的目標在於撰寫出教學個案，但是在後續發展上，研究者仍然考慮將這一年來所得到的個案研究內容與心得進一步寫成 Paper 發表。由於另外所寫的 Teaching Notes 中有比較多的學理論述與創業問題之 Solutions (這些也是寫 paper 時，可能的最重要內容之處)，因此，目前所碰到的挑戰是：怎樣在不揭露太多 Teaching Notes 之內涵的情形下，寫出比較具學術性及解決問題性的 paper？