



香港表面處理學會
Hong Kong Surface
Finishing Society

香港表面處理行業研究分析 及策略性發展藍圖

*AN IN-DEPTH INDUSTRY ANALYSIS AND STRATEGIC ROADMAP
FOR HONG KONG SURFACE FINISHING INDUSTRY*

2015年版

《免責聲明》

「在此刊物上 / 活動內 (或項目小組成員) 表達的任何意見、研究成果、結論或建議，並不代表香港特別行政區政府、工業貿易署或中小企業發展支援基金及發展品牌、升級轉型及拓展內銷市場的專項基金 (機構支援計劃) 評審委員會的觀點。」

此刊物在編制時已力求審慎。如有訛誤，香港表面處理學會及香港生產力促進局不會承擔任何責任。

Disclaimer

Any opinions, findings, conclusions or recommendations expressed in this material/event (or by members of the Project team) do not reflect the views of the Government of the Hong Kong Special Administrative Region, Trade and Industry Department or the Vetting Committee for the SME Development Fund and the Dedicated Fund on Branding, Upgrading and Domestic Sales (Organisation Support Programme).

Whilst every effort has been made to ensure the accuracy of the information, no liability will be accepted by the Hong Kong Surface Finishing Society and Hong Kong Productivity Council for any errors.

All rights reserved.

主辦機構
Organizer



香港表面處理學會
Hong Kong Surface
Finishing Society

執行機構
Implementation Agent



Hong Kong Productivity Council
香港生產力促進局

贊助機構
Funding Organization



由香港特別行政區政府
「發展品牌、升級轉型及拓展內銷市場的
專項基金」(機構支援計劃)撥款資助
Funded by the Dedicated Fund on Branding,
Upgrading and Domestic Sales (Organisation
Support Programme) of the Government of
the Hong Kong Special Administrative Region

《香港表面處理行業研究分析及策略性發展藍圖》乃香港表面處理學會的研究專案，由香港特別行政區政府「發展品牌、升級轉型及拓展內銷市場的專項基金」(機構支援計劃)撥款資助，香港生產力促進局執行研究及編輯工作。

版本 2015年12月

版權 © 2015年香港表面處理學會

本刊版權屬香港表面處理學會，除獲書面允許外，不得在任何地區，以任何方式或任何文字翻印、仿製或轉載本刊物的文字、圖表或圖片。

香港生產力促進局研究及編輯團隊

盧偉賢博士 高級顧問

關志輝先生 助理顧問

王超先生 助理顧問

目錄

前言	3
香港表面處理學會簡介	4
1. 表面處理行業概況	7
1.1 表面處理行業概況	8
1.2 市場趨勢分析	9
1.3 困難及挑戰	15
1.4 表面處理行業機遇	18
2. 最新產品市場及技術發展	25
2.1 高增值產品市場及技術需求	26
2.1.1 3C及電子產品行業市場	26
2.1.2 醫療器械行業市場	30
2.1.3 汽車、航空及家電市場	34
3. 香港企業研究分析	41
3.1 香港表面處理企業概況	42
3.2 研發及設計能力分析	44
3.3 生產加工及製造能力分析	46
3.4 營運及市場發展	50
3.5 分析總結	52
4. 策略性發展藍圖	55
4.1 升級轉型策略	56
4.2 總結	67

前言

無論是工業還是消費產品，與人們互動的通常是產品的表面而不是材料內部，根據不同需要可有不同裝飾性和功能性的表面處理。表面處理服務涵蓋了各種不同的工業流程，提供可批量生產的特定外觀或消費者可體驗的性能，以增強用戶的視覺和體驗。因此，如果沒有表面處理服務，許多產品是無法實現，而且很多工業也沒法生存。

本地傳統表面處理業如電鍍業，以企業業務的方式服務許多其他本地製造業，囊括了從裝飾性顏色調整到功能性電子裝配相關的產品。這些產業目前面臨著缺乏工業升級戰略的困境。這種產業升級戰略應當幫助他們去理解高增值行業的市場需求，消除日益增多的合規性和質量規管的障礙，合乎現代與日俱增的環保及品質要求，進而捕捉利潤豐厚的內地零部件銷售市場。截至目前，針對表面處理業的產業升級還沒有一個系統性的研究。

本項目的目標是對本地表面處理業做一個全面的分析以識別、研究和評估其在產品設計及開發、生產和環境技術、商業研發、合規與管理系統方面的差距，豐富這些企業的業務從而製造在國內市場具有潛力的高附加值產品。項目目標通過安排論壇以瞭解高附加值零部件產品對表面處理的市場要求、初步問卷調查、主要調查採訪和對一系列的本地表面處理企業做為期一天的現場評估考察等方法實現。本項目還將對本地一些成功的表面處理企業如何令到自身業務多元化去製造高增值的零部件進行更加深入的調查和分析，對他們進行分別為期五天的評估訪問，然後通過針對特定高增值零部件工業領域的研討會發佈這些調研成果。本項目亦會在進行深入行業分析時組織參觀有關高增值零部件行業的展覽會，以收集最新的市場情報，來制定針對本地表面處理業的升級策略。



香港表面處理學會
Hong Kong Surface
Finishing Society

香港表面處理學會

簡介

香港金屬表面處理學會於一九七四年成立，工作由理事會監察，成員包括一名會長、三名名譽會長、兩名常務副會長、四名副會長、一名秘書長、一名司庫、二十多名理事成員、六名顧問、兩名學術顧問。成員來自廠商高級管理人士、專業學院院長及教師、大學講師、政府及有關機構高級專業人士等。為配合會務發展，學會於二〇一三年六月註冊的名稱由「香港金屬表面處理學會」改為「香港表面處理學會」。

理事會將本著以下宗旨，協助業界聯系，提升技術及專業水準及行業整體加強競爭力。

宗旨

- 透過定期的技術研討會、學術講座及工廠參觀，提升會員及業界的技術及學術能力，以期進一步加強會員的競爭力。
- 與海外、中國及香港的相關技術團體、學會、協會、商會及大學、各級院校交流、互訪，建立定期及持續的學術、技術交流管道。
- 透過定期會刊出版、網站及日常資料發放，提供會員相關的技術及行業訊息。
- 瞭解中國及香港的政府工商業政策，收集業界意見、代表會員及業界向相關部門反映，作為政府與業界的溝通橋樑。
- 舉辦文娛活動，增進會員聯誼及交流。

2015 – 2017 年度 香港表面處理學會理事會成員



1

表面處理行業概況及發展

1.1 表面處理行業概況

表面處理產品及加工已遍及經濟各個生產和科學領域中，尤其在金屬製品、機器製造、通訊、汽車、輕工業等行業已成為不可缺少的一部分。例如在機械生產中，表面處理廣泛應用於提高零部件的耐磨、抗腐蝕性能，在防腐以及各種機械磨損和加工件的修復尺寸等方面，有著越來越重要的作用。表面處理的目的是通過改變零件表面的外觀和物理化學性質，達到裝飾性、耐蝕性和耐磨性等各種技術性能。並可根據具體的工藝要求施加某種功能性鍍層，如焊接性、電能性、磁能性、光能性鍍層等，充分擴大金屬材料的應用範圍。

世界經濟一體化帶給了表面處理行業更多的市場空間和發展契機。中國內地及香港廠商開設了機械製造、裝備製造、汽車工業、電力能源、五金工具、飾品拉鍊、金屬製品等不同行業。這些行業都需要一些具備防腐蝕、耐磨性、裝飾性等特種的電鍍層。近年，互聯網和電子技術日新月異，新產品層出不窮，高端資訊設備增長驚人。該技術產業已被世界各國列入為重點發展產業，而製作及生產電子零件及配件中，涉及了大量的表面處理工藝和產品，技術含量高，產品的附加值大。這些都為本港表面處理行業提供了更大的市場和更廣泛的發展空間。

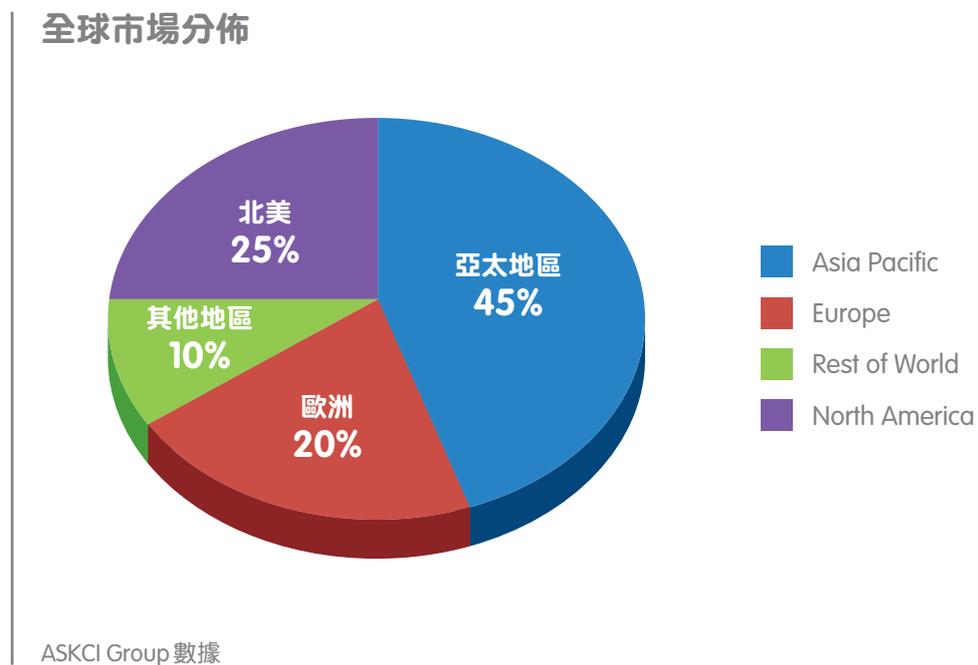
隨著工業化的發展，材料的表面性能及外觀受到越來越多人的關注。表面處理亦是工業產業鏈中不可缺少的一個環節，在各國經濟中佔有重要的位置。隨著市場需求的增加，電鍍及相關表面處理行業也明顯呈現上升趨勢。通過近些年的發展，一般香港表面處理行業的工藝水準，環保技術，裝備能力都在逐步向先進國家靠近，但是在領前技術的應用還存在一定的差距。現時香港的表面處理企業主要設廠於中國內地，如珠江三角洲地區及華東地區，由於中國內地電鍍、表面加工企業較多，而普遍規模較小，技術與產品週期較長，以致技術水平發展較慢。

表面加工是工業發展中不可缺少的重要組成部分。部份傳統的手動生產模式污染相對較大，未有節能及省水的設計，與世界及內地當今社會宣導環保、清潔生產的願境並不符合。中國不同的發展規劃中提出，根據中國現時的實際情況，表面處理行業的發展趨勢，是要向高端產品、低污染發展、進一步降低生產成本來提高效益，同時注重企業自身技術的創新。這需要同業們更多瞭解國際的領先技術，並通過經驗積累，開發出應用性能更佳、更環保、經濟的產品及服務。

1.2 市場趨勢分析

全球市場分佈

為了分析全球市場的分佈情況，一些市場研究公司進行了調查和研究。該市場一般劃分為4個地區，北美，歐洲，亞太和世界其他地區的市場。表面處理行業市場分佈情況見下圖：

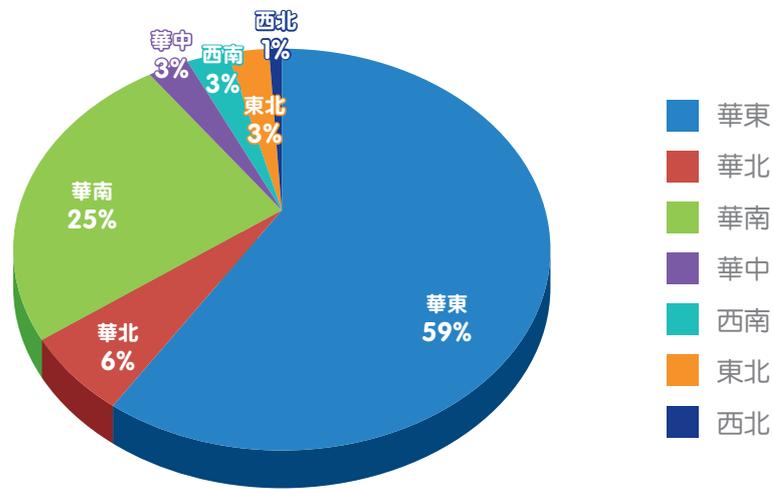


結果表明，亞太地區佔全球市場的最大份額，約為45%；歐洲和北美地區相當，分別為20%和25%；剩餘的10%將是來自世界各地。據顯示，亞太地區市場份額最大可能是由於一些發展中國家，如中國，工廠運營的低勞動力成本促使表面處理業務從歐洲和北美國家地區轉移至中國所致。因此預測，中國的表面處理市場份額將繼續向上提升的趨勢。因此，我們需要更多的關注亞太地區，特別是中國的技術和業務。

中國表面處理業市區地區分佈

國家統計局資料顯示，近年來，中國金屬表面處理加工行業需求市場主要分佈在華東區，其銷售份額佔比達59%；其次為華南區，佔比25%。

中國區域市場分佈



國家統計局數據

長江三角洲地區

在長江三角洲地區，電子產品製造具有不錯規模，五金配件如塑膠五金、工具五金、電子五金、和汽車五金等加工產品基本覆蓋了社會經濟的各個方面，而與其密不可分的表面處理業也將跟隨著加速發展。表面處理技術在傳統工業中一直扮演著重要角色。電鍍加工基地集中在廣東的珠江三角洲地區和浙江的溫州地區。許多規模較大的五金生產企業，一般自己有配套的電鍍加工車間或分廠。國外電鍍加工訂單對工藝提出越來越高的技術要求。近年來北美、歐美市場對鋁合金輪的需求逐漸加多。由於拋光研磨直到成品出來工序過程繁多，外觀、耐蝕性、結合力均要求十非高，客戶絕大多數選擇國外著名公司的產品，所以本地企業必須強化自己的技術才能取得發展優勢。

2010-2015年表面處理行業市場(浙江省)



國家統計局數據

2010-2015年表面處理行業市場(江蘇省)



國家統計局數據

2010-2015年表面處理行業市場(上海市)



國家統計局數據

珠江三角洲

香港工業北移，於內地設廠的港商，主要集中在廣州、深圳、東莞、佛山等珠江三角洲各大中型工業城市及其周圍地區。經濟發達及製造業興旺的地區，電鍍及表面處理等加工企業越多，因大多的表面處理企業依賴製品廠的加工訂單。當然，製造業亦離不開電鍍及表面處理等環節。近年，珠三角地區的各環保單位實施了更嚴謹的環保條例，包括廢水處理，廢氣及固廢等。企業在環保方面的壓力越來越大，更多的惡性行業競爭，港商將面對著更多的經營挑戰。

2010-2015年表面處理行業市場(廣東省)

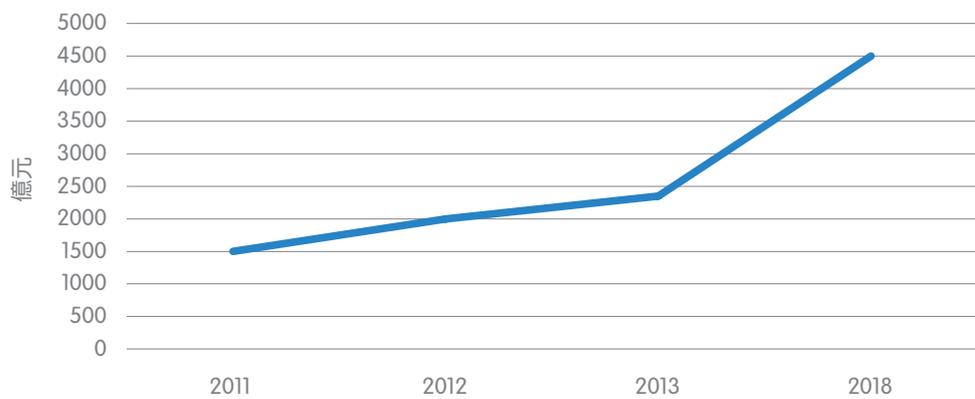


國家統計局數據

中國表面處理業市場分析

亞太地區已成為全球最大的市場。中國市場被認為是這一高新技術發展的最高潛力市場。為了分析中國市場，內地調研機構“ASKCI”已對行業收入和利潤進行了初步研究，結果在圖表中顯示如下：

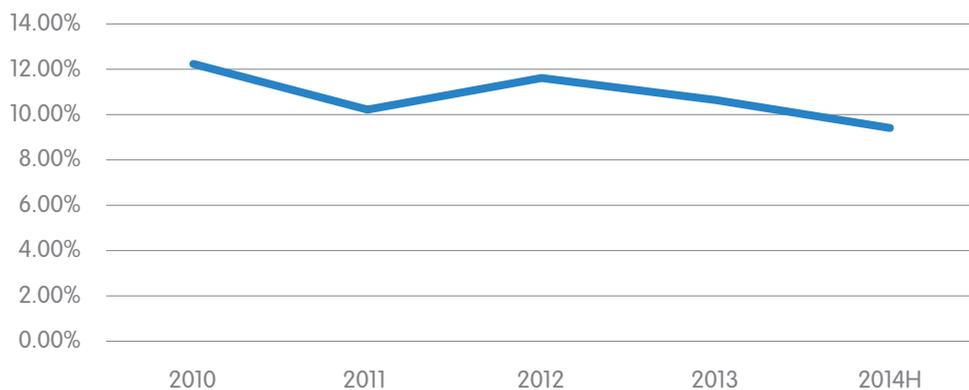
中國表面處理行業總收入



ASKCI Group 數據

從以上收入趨勢、毛利率趨勢圖可以看出中國表面處理行業的發展趨勢。首先，從中國表面處理的總收入的趨勢圖可以看出，伴隨中國經濟增長，以及國內外材料與製造行業的需求，2011年至2013年總收入一直保持穩步上升。這些年來，中國製造業產品的出口數據令國際貿易協會非常震驚。製造業產品的需求將被視為中國表面處理產業提升的主要原因。

中國表面處理行業總毛利潤



ASKCI Group 數據

隨著中國市場總收入的不斷增長，市場的盈利能力應與其保持一致。但是，從中國表面處理市場毛利圖可以看出，其市場邊際利潤並不樂觀：毛利率在2011年到2014上半年，呈現一個下降的趨勢，這需要我們重視。多個市場研究機構表明，導致毛利率下降的主要原因是生產成本、原材料價格和勞動成本的上升以及銷售價格的下降。

經濟學家已經意識到中國市場減慢了其經濟高速發展的步伐，與過去的五到十年比較，中國勞動力成本提高了至少兩倍。勞動力短缺、電力消耗以及環境因素給表面處理工程行業帶來很大的壓力。

另一方面，中國本地公司之間激烈的競爭使情況變得更糟：他們用低價策略吸引客戶。他們專注於產品的數量和生產規模，以他們可以負擔最低價格提供低附加值的產品。利潤率多年來保持在同樣的水準。這表明，表面處理行業在產業鏈中並沒有佔據一個其應有的地位。整體而言，中國表面處理行業在全球整體業務板塊中有一個很好的前景，但低利潤率將是一個持續的問題，除非在市場上出現了高價值的表面技術，以提高這些表面處理企業的加工過程或產品的價值。

1.3 行業困難與挑戰

自改革開放以來，香港工業北移，金屬塑膠等製品廠，表面處理加工及電鍍行業取得了迅猛的發展。無論是規模還是產值都已進入數一數二之列。不少國外的優良化學品和電鍍設備商亦進入了內地市場，外資化工企業來中國建廠等，都促進了內地表面處理行業的發展。發展至今，工業發展的一方面帶動了地方經濟的發展，另一方面也造成了一定程度的自然環境污染、社會資源浪費等問題。

目前表面處理行業面臨著四個方面的發展困難與挑戰：

環境污染問題

隨著環境污染問題愈受關注，重金屬污染控制也愈趨嚴格。不少廠房現已設有廢水處理設施，但仍有少部分企業的設施未能達到最新的環保要求。生產廢氣一般依靠排風裝置，但廢氣的淨化處理仍須繼續改善，固體廢物和危險廢物的管理必須要嚴格執行。

國家“十二五”期間亦以重點整治重金屬污染，表面處理及電鍍行業將面臨巨大的環保挑戰及壓力。現時發展節能環保技術，無污染加工方案及電鍍技術是大走勢。本港企業須引入科學化的管理體系，從根本解決表面處理行業的污染、能耗問題，推行綠色管理是表面處理行業未來發展的必經之路。

生產及技術工藝

國內資本表面處理企業數量多、規模小、專業化程度低，生產工藝落後，設備簡單的企業佔比例的大多數。整體來看，表面處理企業仍然保持粗放型的經營，工藝技術落後，自動化程度低，很多時候缺乏市場競爭優勢，只能生產低附加值的產品及提供技術含量較低的服務；許多國內表面處理廠缺少良好機械裝備，以手工操作為主，以致產品質素失佳。

不少國內表面處理生產線沿襲傳統的手工操作工藝，生產設備也只是簡單的表面處理槽和清洗缸，通過工人在表面處理槽和清洗槽上作業，自動化及工業化程度極低。生產工藝落後必然會導致能耗高、污染大。因此，香港表面處理企業引入創新工藝技術及相應的機械裝備，對整個行業發展都有所幫助。

表面處理及電鍍行業是現代工業中不可或缺的重要部分，隨著新技術的不斷出現，它已經成了汽車、電子、航空航太、醫療器材、新型電子產品及能源等新興工業技術的重要組成部份。近年來，中國內地公佈了一系列與電鍍有關的法規，如無氰化電鍍單金屬及合金、三價鉻電鍍、無鉻鈍化及三價鉻鈍化、無鎳及代鎳鍍層、化學鍍鎳的無鉛無鎳化、功能電子電鍍的無鉛化、環保化學鍍等，這些都是對國內及香港表面處理行業的新挑戰及機遇。同業們應把握法規的要求，創造出合規的新型環保技術工藝，開拓新市場。

設廠及生產基地

香港的表面處理企業對於環保生產及廢水處理愈來愈重視，對環保設施的投資也愈來愈大，所以不少企業在三廢處理的成本也陸續增加。為了令表面處理企業及電鍍企業有更集中的資源來處理排放，一個合適、具規模、有組織性、及標準化的電鍍園區，是表面處理行業的一個迫切需求。現時廣東省及國內其他省市，已設有不同的電鍍園區，供不同的表面處理企業選擇遷入，如揭陽電鍍工業區、麻涌鎮電鍍城、惠州電鍍工業園區等，也是相對知名的工業園區。但因種種的技術原因，及場地的其他局限性，香港的表面處理企業及工廠，始終未有集中起來，未能產生一個具影響力的協同效應。所以，本港企業須積極考慮，尋找合適的電鍍園作生產基地，利用電鍍園的場地優勢，集中資源，提升整個業界的技術、環保水平、品牌及知名度。

資源利用率低

大部份內地表面處理、金屬加工、電鍍行業存在資源嚴重浪費現象，如國內鍍鋅板及氧化鋅的利用率、電鍍銅、電鍍鎳、電鍍硬鉻、電鍍裝飾鉻的利用率分別為80%、70%、70%、38%、10%。低水平的利用率意味著化工原料、能源的浪費。內地企業資源利用率相較國外及港資加工廠存在較大差距。因此，加大科研力度，提升資源利用率刻不容緩。絕大部分國內表面處理企業仍未有很好的管理模式，廠房的生產模式未能準確監察資源利用，導致成本效益降低，應對市場變化能力差，部份國內企業亦缺乏鍍液分析和鍍層檢測儀器等基本技術。香港表面處理企業可利用對國外技術的掌握，將本港同業的資源利用技術進一步提升到國外水平。

缺乏管理系統

工業活動及生產是創造經濟的主體，同時也造成資源消耗、環境污染，除部分合資企業和港資企業外，大部分國內表面處理企業沒有健全的工業管理體系。不論是生產管理體系或環保生態管理體系，相比國外企業也是相對落後。因而，要實現社會經濟可持續發展的目標，港資企業必須以更關注資源環境及減少污染為基礎。國家制定的環境保護和資源節約目標，都需要企業通過實施科學的綠色管理來實現。

香港表面處理企業通過改進生產經營方式，依靠技術進步，採取節約資源和替代資源的戰略，就能大大降低原材料、能源消耗。表面處理企業應通過引入綠色管理體系，進行綠色生產，開發綠色產品。香港表面處理及電鍍行業，應通過自身行動，建立綠色觀念，從而帶起綠色消費觀念和消費方式，塑造社會的綠色文化，促進消費者自覺維護生態環境，推動整個工業的可持續發展的進程。

1.4 表面處理行業機遇

國家“十三五”規劃與表面處理行業發展

表面處理加工能為各種金屬和非金屬器件提供不同的產品外觀，耐腐蝕性能、耐磨損性能等，通過獲得各種特殊的表面功能，使之成為新型的功能材料或獨立產品。因此，表面處理在各工業生產部門中應用廣泛，在中國先進製造業的發展中，表面處理成為必不可少的工藝之一。進入下個十年，隨著國內資訊、電子、航太、航空、能源、核工業等高新技術領域的飛速發展，表面處理及電鍍技術也取得了不少新成就與發展。中國製造業已漸漸復蘇，電子資訊、汽車、石油化工、精細化工、精品鋼材等的發展對傳統電鍍業產生了明顯的影響，同時也需要造就具有高新技術的表面處理業適合這些行業的發展。

規劃綱要提出，產業結構需要調整、優化產品結構、轉變經濟增長方式、發展迴圈經濟和低碳經濟戰略，以先進製造業和高端製造業為發展契機，淘汰能耗高、污染嚴重、低技術含量產業。表面處理及電鍍業要發展配套的高端表面處理技術與工藝，以成為資訊電子產業、航太航空產業、鋼鐵產業、汽車等重點產業服務。

低碳經濟是一種以低能耗、低污染、低排放為基礎的經濟模式。通過技術創新、制度創新、產業轉型、新能源開發等多種手段，盡可能地減少煤炭石油等高碳能源消耗，減少溫室氣體排放，達到經濟社會發展與生態環境保護雙贏的一種經濟發展形態。隨著低碳經濟理念的深化，低碳經濟所帶來的效益和積極影響受到了絕大多數人的認可和肯定，這就使得目前表面處理及電鍍行業必須轉變現有的生產模式，研發新技術，控制污染，減少能耗。

表面處理是製造業的基礎加工工藝之一。由於電化學加工所特有的技術經濟優勢，很難被完全取代，而且在電子、汽車零部件等領域還不斷有新的突破，相關的電鍍工業也進入快速發展時期，大批國外和香港廠家進入中國長三角、珠三角、渤海灣等地區。“十三五”期間，表面處理和電鍍技術的應用熱點將繼續由機械、輕工等行業向電子、鋼鐵行業擴展轉移，由單純防護性裝飾鍍層向多功能性的鍍層轉移，由相對分散向逐漸整合轉移。

“十三五”規劃指導思想

表面處理不是夕陽產業，而是朝陽產業。表面處理業在珠江三角洲、長江三角洲地區活躍的經濟發展，電鍍業由於城市管理、環保要求、勞動成本等，他們的發展規模和速度穩步向上。中國表面處理業在“十二五”期間發展既要按照市政府要求：調整了產業結構、淘汰了劣勢行業、落後工藝和落後產品，符合先進製造業新一輪提升和高端發展的需要做了進一步的工作，提高工藝技術級數和產品品質，提高表面處理業的核心競爭力。表面處理行業應戰略性的配合各新興產業發展：

1. 節能環保產業

重點開發推廣高效節能技術裝備及產品，加快電鍍原材料回收利用的技術研發和產業化示範，示範推廣先進電鍍環保技術裝備及產品，推進清潔生產和其他節能環保服務體系建設。

2. 新一代資訊技術產業

推動發展為物聯網、集成電路、新型顯示、高端伺服器等資訊產業配套的電子電鍍技術。重點研發應用於超大型集成電路、新一代互聯網、物聯網、4G手機、多層PCB電路板等領域的高速、高品質電鍍工藝，尤其是貴重金屬電鍍。研發具有阻燃、導電、絕緣、防輻射、防水等特種功能的塗層。另外，加速研發具有各種功能及低VOCs的清洗液，以改變目前靠進口的局面。

3. 生物產業

重點研發用生物法處理廢棄物，即用不同菌種治理電鍍污水，或噴漆留下的殘餘漆，使污水中的COD大幅度下降。也可以用生物法與化學法或其他方法等綜合治理。可同時研究生物燃料在表面處理過程中的各種工藝應用，使加工成本下降。

4. 高端裝備製造產業

重點研發支持航太航空、軌道交通、海洋工程等高端裝備製造的先進表面處理工藝。如航太航空所需鋁、鎂等輕合金材料的陽極氧化及其他轉化膜，海洋工程所需防護鹽霧、濕熱、冰冷、海風等特種的合金鍍層（如鋅-鎳合金）及其他複合塗層，包括與熱噴塗在內的各種表面工程技術一同應用。

5. 新能源產業

重點研發核電站設備製造所需的防輻射塗層。電鍍方法製備薄膜太陽能光伏電池。風力發電設備，特別是海上風力發電設備的輪轂、機身、塔身等所需抗鹽霧、海風、潮污防腐蝕的熱鍍鋅複合塗層。

6. 新材料產業

大力推廣稀土材料在電鍍技術中的應用，開展包括金屬與非金屬、有機與無機材料複合材料的研發與利用。如金屬與非金屬表面的離子注入，氣體滲氮、等離子處理改性，採用CVD，PVD方法將碳化鎢等耐磨合金在模具上沉積均勻塗層，可以延長使用壽命。刀具上沉積氮化鈦或噴塗陶瓷，用電鍍方法製造金剛石滾輪工具等加上相應的防銹切削液，可以增加切削功能，並延長使用壽命等。加大材料表面的特殊功能鍍層的研發和應用，如耐高溫、耐低溫、吸收雷達波、紅外線、紫外線燈各種射線波，防輻射、導電、絕緣、阻燃、隔熱、減磨、抗磨及防水等。推動電鍍及表面處理中間體的自主研發和使用。

7. 新能源汽車產業

大力推進新能源汽車配套的各種電鍍工藝技術，環保裝飾性表面處理，及功能性的防腐蝕、耐磨性的表面處理工藝，以及包括電池、電控及電機等強電與弱電裝置所需的功能性鍍層技術。

綠色表面技術提升，清潔生產工藝

目前本地及國內的表面處理行業中，具備先進設備和技術的大型企業相對較少，中小型表面處理企業佔絕大多數，以山寨式的生產方式普遍存在，總體上素質不高、工藝水準不一。由於部份小規模的生產對表面處理“三廢”治理的意識不夠或治理設施不全，進而造成“三廢”的擴散和污染。某些不環保的工藝將被綠色表面處理工藝所取代，採用低毒、綠色工藝技術及生產方法，是減少污染物產生的根本措施、鋅-鎳合金等代替鍍鎳工藝技術，三價鉻鍍鉻、三價鉻鈍化技術和低鉻鈍化、低鉻電鍍技術在企業推廣使用將有較大的潛力。

新工藝替代技術，隨著科學技術發展和污染防治工作的大力發展，功能性電鍍需求有上升趨勢，企業不斷的湧現並應用這些新工藝技術。如熱噴塗技術利用各種不同的熱源將金屬材料加熱至熔融狀態，借助氣流高速霧化，形成微粒物流沉積在零件表面，現已用於軍工產品中，使用範圍還會擴大。氣相沉積技術利用氣相中發生的物理、化學過程在材料表面形成特種性能的金屬化合物的工藝方法。

粉末噴塗將金屬粉末在高壓靜電下，噴塗在工件表面後，加熱到熔融狀態得到均勻的塗覆層。某些性能好無污染的新技術將會進入市場，如用於電子電鍍領域的PCB用化學電鍍錫及無鉛可焊性鍍層技術，有可能取代傳統的鉻酸鹽和磷酸鹽轉化膜的矽烷複合稀土轉化膜技術，以及混合型複合材料轉化膜技術等。以上這些新技術不產生廢水，大幅度減少污染物產生，這些技術目前有的已在企業投產使用。企業採用新工藝替代技術將是減少污染物產生的有效途徑，是行業污染防治的發展趨勢。

利用先進電鍍園區優勢，推動業內共同合作

國內的表面處理及電鍍業的持續發展的緊要措施之一，是建立電鍍工業園區。現已有不少電鍍工業園區和集聚區，全面調整省市的表面處理業佈局，引導企業集中生產，集中治理，實施清潔生產，提高企業管理水準，並有利於規模集聚效應。為了集中解決表面處理行業的環境污染問題，一些城市和地區採取把表面處理企業統一調整到政府規劃的區域，建立表面處理聚集區，打造生態表面處理工業園。既可保存現有配套的鍍種、工藝流程和生產能力，又可實現廢水穩定達標排放、污染物總量大幅下降的目標。

在過去，每一個表面處理企業為了處理“三廢”都必須建立一套處理裝置，造成重複投資，設備閒置的問題。如今，全國各地在政府、協會的組織和管理下，將表面處理企業的“三廢”向集中處理的方向發展，實現表面處理園區化，統一建立“三廢”的處理中心，使表面處理企業的“三廢”統一處理，統一檢測，統一排放，避免重複投資，重複建設，不僅節約了資金，還為表面處理企業解決了環境治理和“三廢”的處理及排放問題。因此，在綜合成本可接受的情況下，表面處理工業園區的建立不僅可以將本地原有企業遷入園內，消滅分散的污染源，提高企業的生產技術水平，還可吸引外來資金和先進技術。例如，韓國的表面處理廠都遷往表面處理工業園，而且規模都相對較小，但是更專業化，所經營的鍍種都與產品性質有關，從事汽車配件鍍鋅的企業就是專業化鍍鋅，從事塑膠的就是專業化塑膠表面處理，另外，大部分的表面處理廠是汽車或電子零部件的供應商，這些企業自動化程度高，不僅在生產過程中實現壓鑄、衝壓、機械加工和表面處理一體化，而且將表面處理過程產生的“三廢”由表面處理工業園區統一處理。

一些小企業受資金和技術力量的限制，不可能廣泛應用新技術、新工藝、新設備，實現清潔生產和規模化生產，因此必須走合作發展之路。國內的企業小而多，獨立開發新產品、新技術、新工藝有困難，小企業要生存、要發展必須捨得投入、透過協會協調，組織研發團隊，共同攻關，共用成果，走合作發展道路。

加強培訓，建設科技人員隊伍

企業要招聘、培養和使用好科技人員，建設一支科技隊伍非常重要。要通過多種途徑，協會負責組織實施評定表面處理及電鍍專業技術職稱。制訂合理的工資制度和獎勵措施，切實解決好科技人員的生活困難，留住科技人員，發揮科技人員的積極性，建設實驗室，完善研發條件，開發新產品、新技術、新工藝，走高新技術企業的科學持續發展道路。

表面處理及電鍍企業應做好技術傳承工作，加強生產管理。鍍液的管理維護水準直接影響到電鍍企業的清潔生產效率，良好的維護是電鍍品質穩定的保證，是減少污染物產生、降低成本的重要手段。主要內容包括對操作工人的技能培訓，建立標準的操作流程，實行專人專崗制，物料管理和鍍液維護制度、設備維護制度等。

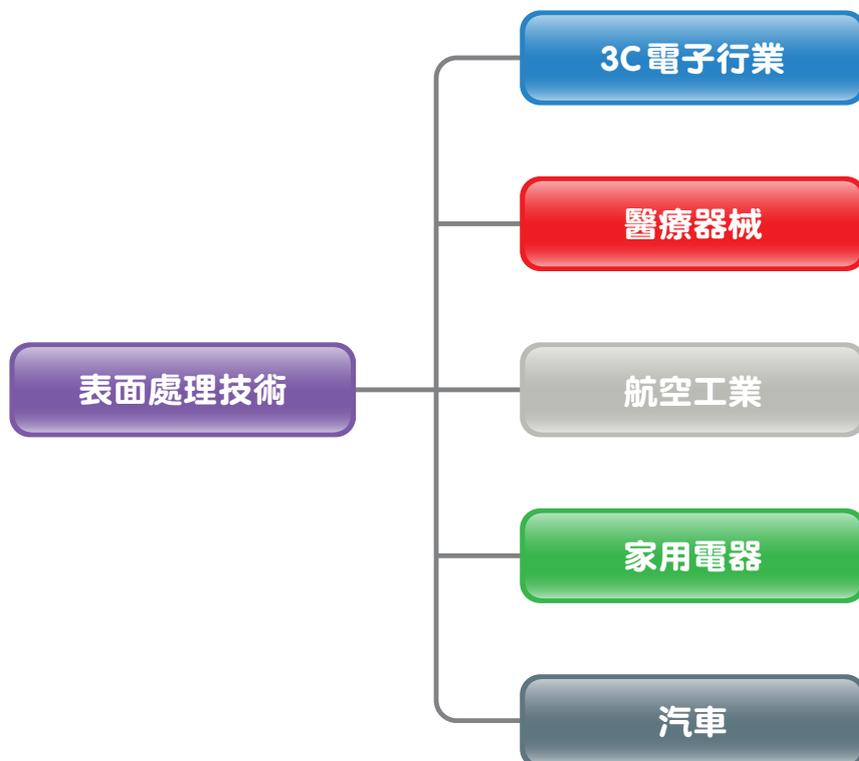
其次，電鍍企業應建立設備運行情況、生產活動和設備維護等記錄製度，特別是針對原料、能源消耗和環保設施的記錄，可以建立記事牌記錄管理，主要內容包括：生產原料和燃料進廠時間、數量和質量的資料系統、電鍍流程的工藝控制參數、鍍液的定期維護、設備啟用、停止使用的時間、設備的運行和維修情況、各種污染物的處理情況、各種污染物的連續監測資料、各種污染物的排放資料、生產事故及處置情況、設備的定期檢測、評價及評估情況等記錄。

第三，電鍍企業應建立健全檔案管理制度，加強設備財產、員工掌握技能、原材料供應商資質資料、產品品質標準等資料的收集整理，主要內容包括：各種有關產品或原材料標準（國家標準、地方標準、行業標準）、各種作業標準流程、員工培訓流程、各種合同和技術協定文本、技術資料、化驗和分析報告（如燃料、金屬鹽、陽極等分析報告）、設備故障排除操作流程等，以便為設備的正常運行、員工的技能傳承、產品品質的保證提供參考。同時，由於電鍍是一個涉及多學科和多專業的行業，對於電鍍的管理人員來說，必須擁有較為豐富的電鍍經驗和相關的專業知識，這對於產品的品質保證、生產成本的降低和安全係數的提高非常重要。

2

市場及技術發展

2.1 高增值產品市場及技術需求



在本章中，我們選定了五個高增值的市場行業進行詳細調查。通過分析這些市場的潛在需求，提出未來表面處理行業的發展趨勢。五個選定的目標行業分別為3C電子、醫療器械、航空零部件、家電產品及汽車零部件。

2.1.1 3C及電子產品行業市場

3C電子設備已經成為現代生活的重要組成部分，日常生活中的使用越來越廣泛，世界各國也將此產業列入重點產業，因此對全球3C產品如通信設備、電腦和消費電子等需求的增長速度非常迅速。產品外觀（包括顏色、紋理以及手感等）和功能是引領市場的關鍵。表面處理技術可以提升電子產品的外觀，提高產品的競爭力。為其配套的電子電鍍工藝和產品的技術含量更是在當前所有其它產品中最高的。

表面處理可改變產品的表面特性，以實現某些性能目的。經常觸摸的表面容易沾上指紋、皮膚油脂、化妝品等，一旦表面被污染，污跡並不容易去

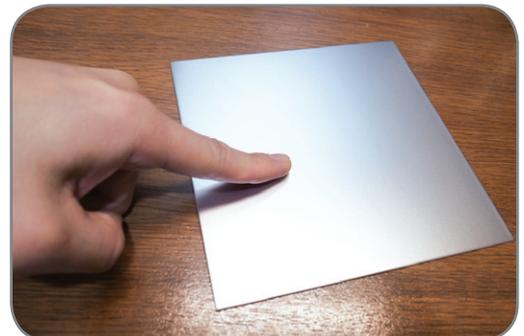
除。表面技術可以用來改善外觀、濕潤性、可焊性、耐腐蝕性、耐磨性、硬度、導電性和耐化學性等，以提高產品品質。表面處理技術還需要靈活地兼顧電子行業小批量或大規模生產的要求。表面技術3C電子行業中三個未來的應用領域有電子電鍍、多功能表面處理、耐腐蝕和可焊接表面處理、輕金屬如鎂合金表面處理等。

3C 產品

隨著過去幾年3C產品市場的迅猛發展，手機或其他電子產品的防水需求日益增加。目前防水塗層在外殼、螢幕以及可攜式電子設備的印刷電路板上，起到防腐蝕和防水的作用，顯著提升了電子設備的可靠性。傳統工藝是在金屬或塑膠外殼上施加環氧樹脂、丙烯酸基或者特氟隆塗層。它們都是有機溶劑型材料，使用過程中會釋放大量揮發性有機物(VOC)和其他有害環境和危害人體健康的物質。如今的消費者越來越認同綠色環保、安全的產品。符合更嚴格的環境與健康安全法規的低VOC排放的防腐蝕和防水塗料產品的需求增長將帶動電子市場的增長。無論是在保護還是在外觀方面，未來工業塗料發展趨勢始終是低溶劑化和無溶劑化。

另一方面，電子設備及觸控式螢幕(手機、平板、液晶顯示器等)的抗指紋需求在未來幾年內會大大增加。觸控式螢幕作為輸入裝置一般是通過手指觸摸來實現的，用戶有強烈需求解決指紋問題。這些挑剔的消費者激發防指紋塗層日益增長的需求。目前市場上還很少見到真正的抗指紋塗層產品。消費者現在已經開始更多的關注健康衛生的產品，所以，防指紋、防水、防塵、耐沾汙、抗菌、耐磨損以及具有自清潔功能的可攜式電子設備的需求日益增加。

市場上的高增值3C電子產品

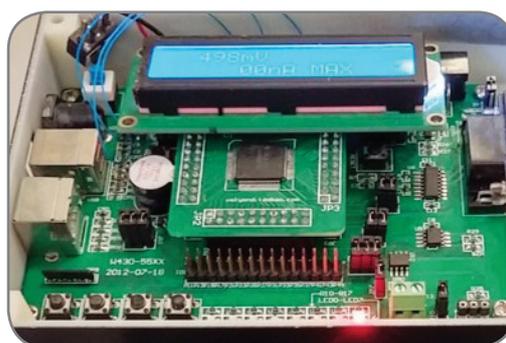
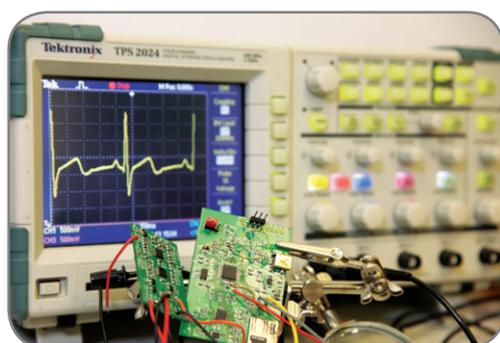


此外，聚合物由於其低成本、耐衝擊性、重量輕等優勢已經開始在電子工業領域取代玻璃基板。隨著鏡頭、顯示器、視窗等領域越來越多的玻璃被有機聚合物所取代，用於提高聚合物耐刮擦性能的表面改性劑需求日益增加。因此，表面處理行業開發了一種用於玻璃和塑膠的低 VOC、多功能塗層來滿足表面品質的要求。

電子元件

焊接工藝是當今的印刷電路板 (PCB) 技術的重要組成部分。一般而言，一個或多個電子線路板是每一個電子產品的核心。每一個電子線路板由許多電子元件組成，所以，高技術的電子電鍍工藝將是市場巨大的需求。這些電子元件被焊料焊接在電路板時的焊料通常是錫和鉛的合金，這就需要一個可提高可焊性和保護下面的銅不被腐蝕的鍍層。錫鉛鍍層因其抗蝕刻性、增加基材的焊接性能和提供氧化保護等功能而具有廣泛的應用。然而鉛是傳統焊料的主要組成部分，由於鉛可能進入地下水系統對環境造成危害、影響人類健康，世界上許多地區都有立法推動電子產品製造業採用無鉛焊接工藝。

電子設備中的線路板



無鉛焊接逐步在電子工業中普及，其要求無鉛焊料焊接性能至少相當於傳統錫鉛焊料。現時社會正立法推動一些更綠色的 PCB 組裝方法和電子製造領域中無鉛或無毒金屬（綠色環保材料）物料的應用。

印刷線路板也是電子電鍍應用的一個重要領域。從最早出現的單面板，到雙面板，再到多面板，現在發展到數十層線路板。高分散能力的酸性鍍銅、直接鍍技術，置換鍍技術（置換鍍金、置換鍍錫、置換鍍銀），纖維性電鍍錫合金技術也是現時表面處理的重要發展。電子產品中的支架、外

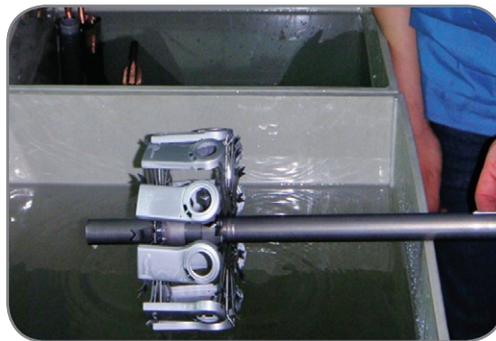
殼、連接器都需要電鍍，涉及到鍍鋅、鍍鎳、金、銀等。對鋁製品則涉及到陽極氧化、著色、化學氧化等，電子電鍍中大量應用的化學鍍技術將受到更多的重視。

目前電子電鍍所需的原材料，幾乎完全是外國供應商提供，只有少量低端產品的生產企業在採用國內原材料，並且可供選擇的廠商也不多。主要原因是工藝對原材料的要求高，生產流程長，供應廠商提供的都是經多年使用過的技術產品，企業的綜合素質高於國內企業。縮短這些差距，開發具有自主智慧財產權的技術工藝、產品是本地廠商的主要方向。

輕金屬合金

隨著全球民眾對環境保護意識的上升，電子產品的回收利用和能源消耗的最小化逐漸成為產品的設計主要關注點。消費電子行業和可攜式電子產品製造商都選擇輕、薄的材料。鋁合金和鎂合金是3C電子行業常用的輕金屬合金，這些合金具有很多優異的性能，包括、低密度、可回收性、高強度、快速冷卻和良好的加工性等。

數碼相機外殼進行陽極氧化加工



陽極氧化是一種使用電解工藝在鋁及其合金表面形成厚氧化層的過程，這層薄膜可以提升它們的耐腐蝕性和耐磨性。然而彩色陽極氧化層使用的有機染料在陽光影響下一段時間後會褪色，後繼的高溫表面處理也會使彩色陽極氧化層更脆弱、更容易發生熱應力開裂。對鎂合金來說，也需要一個額外的保護層以避免其磨損和腐蝕。隨著環保意識的提高，鋁合金和鎂合金已廣泛應用於綠色電子行業。其對提升鎂合金和鋁合金使用壽命的新的保護技術或功能塗層需求非常迫切。這種潛在技術使用較低的溫度和保護塗層可以提升這些金屬合金的耐腐蝕、防水、防退色、耐磨等性能。

2.1.2 醫療器械行業市場

醫療產品製造市場的增長是醫療塗料市場增長的主要驅動力。人口老齡化和預期壽命的增長增加了不同地區對更好的醫療保健的需求。BCC研究的報告中揭示了全球醫療設備塗料市場預計將從2014年的63億美元增長到2019年的90億美元。

原材料成本上升是醫療設施市場的抑制劑之一。監管部門的審批流程是影響這個行業的另一個重要因素。醫療設備和塗料生產商正在尋找在監管審批程式快速且不太複雜的地區。這是許多美國醫療設備製造商傾向於在歐洲地區推出他們的產品而不是在美國的原因。

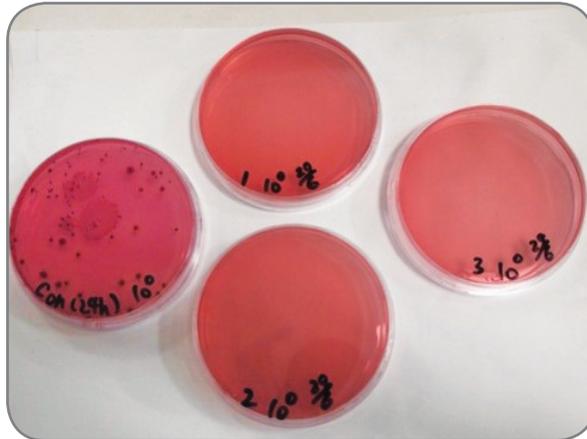
在本節中，總結了表面技術在醫療設備和醫療行業的發展趨勢。醫療塗料廣泛應用於醫療設備和植入物的表面修飾。表面技術根據規範和應用程式分為不同類型。以下段落概述了在不久的將來在哪裡我們可以看到表面技術對醫療衛生部門影響。

抗菌塗料

衛生保健提供者不單負責改善患者的健康，同時還須減少感染的風險。病原體引起的相關感染(HAI)是對醫院的持續挑戰，在患者的臨床治療和預防中，防止病原體交叉感染尤為重要。雖然醫療機構有嚴格的清潔政策，但仍然很難消除這些感染，除非去除醫院環境內的所有有害微生物。表面，如門把手、醫療設備、鍵盤，鋼筆等，是病菌傳播的一個途徑，這導致了抗菌保護用於與患者連續接觸器件的興趣增加。因此，製造商正在尋找具有良好的生物相容性、生物穩定性、無毒、符合FDA規則的抗菌塗料。塗層的抗菌性能依賴於添加的化學成分，如：銀、有機矽烷化合物、碘等。

開發抗菌塗料的目的是為了防止微生物在表面的生長。這就需要與具體的物質組成完整的改性表面。儘管經過十多年的研究，其實際抗菌能力仍然是表面技術困擾的問題，限制了它的應用。例如，塗料壓力下容易損壞，不能自我修復等。製造成本也是將塗層過程納入醫療設備的製造行業的一個重要因素。

抗菌塗層的實驗結果



醫療設備表面的結構和化學特性是決定微生物粘附率的一個重要因素。表面上沉積的正電荷已經被證明對細胞的生存具有負面作用。因此，一些利用季銨鹽 (quaternary-ammonium QA) 的抗微生物表面和塗料已經被開發出來。現在，季銨化合物 (QACs) 是已知的和廣泛使用的抗菌化合物。QACs 通常用於工業生產、水處理、醫藥和消費產品中。QACs 對多種細菌，如營養細菌、酵母、病毒、藻類及真菌等具有抗菌活性。

季銨鹽已經被廣泛應用，因為可以大批量製造抗菌塗料和塗飾大面積的表面。同時，季銨鹽和季銨化合物非常穩定，對人體無害。季銨鹽表面塗層的缺點是：它們不是生物相容的。此外，季銨鹽表面塗層對某些類型的細菌是無效的，如細菌的孢子、分枝桿菌、親水病毒等。

開發表面具有抗生物膜的醫學設備和生物醫學材料，將大大降低感染率和治療的相關費用。持久抗生物膜很難通過單一的表面技術來實現。抗菌金屬材料，如銀離子等，主要用於防止表面上的生物膜形成。這樣可以減少醫療器械相關感染的數量。納米粒子是直接沉積在設備表面上，或應用在聚合物表面塗層中。銀從表面緩慢釋放，從而殺死表面上的細菌。在過去的十年中，充分研究了銀納米粒子抗菌劑在不同的醫療設備上的應用。然而，銀的確切抗菌機制仍不清楚，這限制了它們的使用範圍。此外，一個一致的納米塗層的製備步驟是複雜的，增加了醫療設備的生產成本。顯然，需要尋找一種廉價的製備化學性質穩定、表面光滑、抗細菌的表面的技術，以滿足醫療設備的要求。

醫療植入器件

在醫療行業，植入式醫療設備的需求預計將迅速增長。目前植入體表面大量應用各種製造工藝和技術，如：數控車削、銑削和拉削加工，鑄造，打磨，拋光，研磨，電化學腐蝕，焊接，衝壓，彎曲等。植入體的加工精度範圍和允許的容差在 $1\mu\text{m}$ 和 $100\mu\text{m}$ 之間。

最重要的是確定的植入體的適宜性參數，如生物相容性、功能、性能和耐腐蝕性能。表面工程有可能被納入植入物的製造過程以改進其生物性能、調節和控制組織的反應。一般而言，表面工程包括修改醫療設備的形態（即粗糙度）和化學性質。鈦及其合金的形態修改大多是用於增加種植體表面的粗糙度，從而增加植入物的表面面積。表面面積的增加有益於細胞的附著和增強組織與植入體之間的生物力學性能。

植入體表面薄膜沉積和超高精度表面處理要求應用，缺少為植入體製造行業開發的製造工藝和儀器。推動微納米植入物工程技術和可擴展性的植入物設計和生產涉及多個學科，如超精密工程技術、微/納米表面計量、材料科學和醫學等。多孔金屬和陶瓷塗層可促進植入固定和骨組織的生長。聚合物塗層是用來增強生物相容性和生物穩定性、抗菌作用、介電強度和植入物的潤滑性等。然而，更主要的挑戰是設計一種兼顧化學性能和機械性能的生物相容性塗層。因此，表面技術在改善植入體的機械性能和生物相容性有很大發展空間。

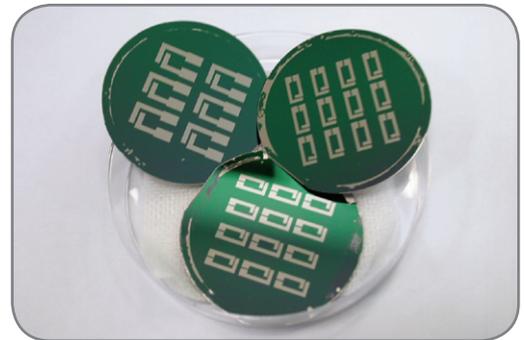
各類醫療植入器件



生物感測器

在許多可攜式醫療和生物醫學設備中，感測器是其關鍵部件。高度敏感的生物感測器滿足大多數目標生物分子或物質的檢測要求(如DNA，RNA，蛋白質，細胞，血液的壓力和毒素的鑒定)。在這方面的主要挑戰是在發展感測器薄膜塗層和目標生物分子的傳感器官能化表面的製造技術。

生物傳感器



感測器薄膜和表面功能化的目標是獲得最高的感測靈敏度和選擇性。生物感測器的通常失效原因是在感測器和樣品之間的感測介面。傳感元件本身和周圍的表面都要有呈現惰性的非特異性吸附。這是限制特定目標分子集結於感測器上敏感區域的先決條件。為了迎接這一挑戰，市場需要開發一個利用分子圖案感測器的功能化方案。尤其要求感測器的面積很小時。

理想的表面化學必須足夠薄，以保持可與生物分子接近的傳感元件，並允許多個生物分子的同時連接。此外，該膜層必須有足夠強度，使它在傳感過程中保持完整，並且不能干擾機制。

2.1.3 汽車、航空及家電市場

汽車零部件市場

汽車工業面臨比以往更大的壓力來滿足更高的燃油效率、環保、有競爭力的成本和性能要求。2020-2025年在北美和歐洲汽車市場將設置嚴格的低排放和提高燃油效率要求，快速增長的需求給汽車製造企業帶來了巨大的商機及挑戰。為達到要求，技術市場有三個主要的發展趨勢：減少電力傳輸的能量損失，使用輕質材料，轉向電動汽車(EV)。

隨著汽車工業的迅速發展，人們對汽車抵禦外界環境作用能力和汽車長期運行的可靠性、穩定性、耐蝕性以及汽車的外觀美觀度提出了越來越高的要求。汽車損壞主要有事故損壞、磨損損壞、腐蝕損壞等三種形式，其中腐蝕損壞最為嚴重。汽車上所使用的材料主要以金屬材料為主，金屬材料普遍存在著腐蝕問題。腐蝕不僅破壞汽車的外觀，還直接影響汽車的使用壽命，同時帶來了環境的污染，材料和能源的浪費。

汽車零部件是支撐汽車產業健康、穩定、快速發展的重要基礎，發展汽車零部件產業具有重大意義。但目前汽車零部件仍存在很多不足，若想改變汽車零部件行業發展動力不足、核心競爭力弱的現狀，必須依靠技術創新，應從材料、工藝、設計、製造等環節入手，全面提升國產汽車零部件的技術競爭力。而電鍍技術則是汽車零部件品質的必要保證。

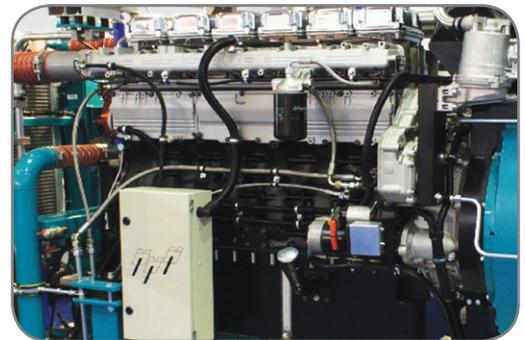
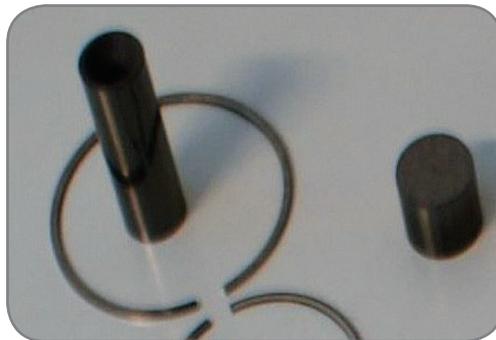
一般汽車零部件



發動機部件

發動機部件之間的摩擦是燃料消耗的主要原因，汽車發動機摩擦損失佔二氧化碳(CO₂)排放的比例高達40%，其他相關關鍵部件包括活塞閥門、凸輪軸、齒輪和軸承。在許多情況下，液體潤滑不是一個最合適的選擇。此外，摩擦不僅降低效率，磨損也縮短組件的生命週期。因此，該行業正在尋找低摩擦係數和耐磨塗層來解決這個問題。類金剛石塗層(DLC)是一種新型的抗磨損、低摩擦的硬塗層材料。由於較低的表面粗糙度和高耐磨性的特點，DLC塗層可以在傳統零部件上替代潤滑劑。塗層表面可以暴露於間歇潤滑、高接觸壓力、或乾滑動和滾動環境，並可為零件提供出色的保護，防止磨損以及化學蒸汽和大氣中的水分的侵蝕。

類金剛石塗層汽車零部件



汽車裝飾件

塑膠和聚合物複合材料有望在汽車零部件的外部 and 內部裝飾用途(如儀錶板, 手柄和格柵)上替換金屬零件。然而, 沉悶的塑膠表面不能滿足消費者對造型的需求, 如金屬後視鏡表面仍需保持最佳光潔度。傳統的塑膠電鍍工藝(POP)鉻層由六價鉻化學鍍液完成。殘餘的六價鉻被認為危害健康和污染性較高, 現在許多車間已使用三價鉻電鍍液取代六價鉻。三價鉻電鍍技術成功地解決了安全問題, 但犧牲了產品性能和可靠性。三價鉻鍍層的耐蝕性還不很清楚。這是目前尚不清楚三價鉻電鍍工藝是否可以完全替代六價鉻工藝的原因之一。評估三價鉻鉻鍍層的耐腐蝕性能是必要的, 這將決定是否應該開發一個新的保護塗層技術。

此外，輕金屬合金（如鋁和鎂合金）有望用於汽車零部件。這些合金在製造時需要立即使用鈍化處理以防腐蝕。目前，傳統的磷酸鹽為基礎的鈍化處理工藝仍然是一種常見的做法，但磷的廢水處理也相對困難。因此，市場需要找到一個更環保的過程，以取代磷化處理工藝。

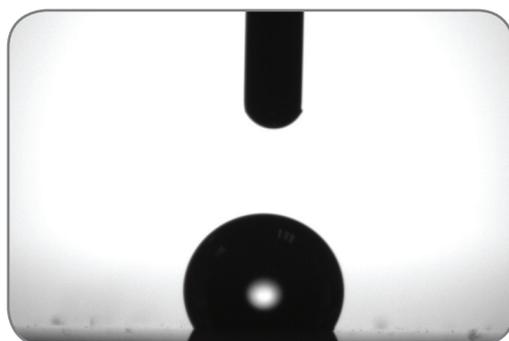
汽車裝飾性零部件



易清潔塗層

對車主來說，長期保持車身清潔是一個主要的問題。路面上的泥土和灰塵總是粘在汽車表面，使其看起來不潔淨，而且，表面也可能會被酸雨腐蝕。目前，汽車通常使用打蠟拋光的方式保護。這只是被動地保護表面塗層，並不能避免不被弄髒。經常洗車有助於保持車身清潔，但這是耗時的，並導致了一系列的環境問題（如水資源浪費和含清潔劑廢水的排放等）。經濟和環境友好的解決方案可以是一個易於清潔的表面塗層，可以防止表面上的水漬，僅需要最低的洗車頻次已可保持車身清潔。

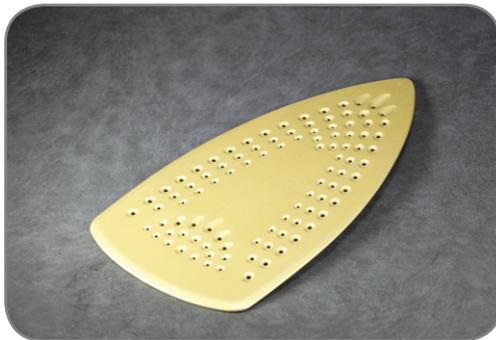
易清潔塗層的抗水效果



家電行業

各種家用和電器產品，使用不同的金屬或金屬合金作為零部件。例如，冰箱、空調、洗衣機、甚至是電鍋等設備使用如不銹鋼、鋅合金、鋁、鐵等材料。要製造高品質的設備，表面處理是一個關鍵程式。它為設備提供了一種裝飾性的外觀，並達到特定的功能。在家電行業中，不同的表面處理技術可以應用於生產過程中。例如，塗裝前需要進行磷化處理，以去除表面上的油脂，提高鍍層的附著力。鉻鈍化將為鋅合金或鍍鋅層提供防腐功能。鎳和鉻的電鍍可以提供裝飾功能，如家用電器的亮度、光澤和顏色等表面特徵。

燙斗底板



家電產品前處理

基於六價鉻鈍化處理方法已成功用於耐腐蝕塗層和轉換塗層很多年。六價鉻鈍化有很好的性能，能滿足許多應用不同的需求。這也是一個非常符合成本效益的過程。雖然效益上沒有問題，但也存在著環境問題和適用性方面的問題。

六價鉻化合物是有毒的致癌物質。六價鉻化合物構成重大的健康危害，包括對鼻子和上呼吸道的刺激和炎症等。在過去的幾年中，許多環保組織和歐盟RoHS條例禁止在金屬表面處理行業中應用六價鉻化合物進行鈍化和預處理。由於六價鉻鈍化工藝的優良性能和常規使用，開發出一種滿足客戶的要求的無鉻工藝是非常困難的。該行業多年來一直在探索替代六價鉻的綠色表面技術解決方案。事實上，大量的研究已經完成，以解決這個問題，三價鉻鈍化被認為是最好的替代品之一。

產品鉻化線

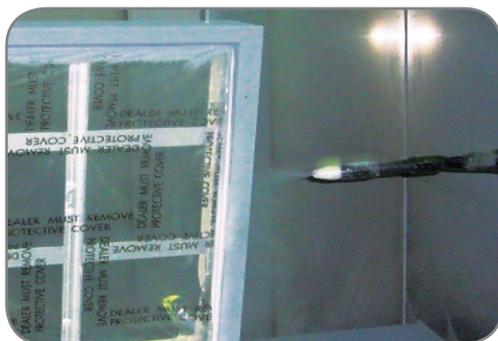


在家電行業中，油漆塗料是最常用的表面處理技術之一。預處理是高品質產品的關鍵一步。前處理工藝被廣泛用於提供金屬基材的耐腐蝕性，並增加對該產品在下一階段對油漆的附著力。磷化工藝被認為是最常用的塗裝前處理方法。儘管磷化是一種易於操作的常規方法，但存在許多相關的環境問題。首先，化學物會在電鍍槽底沉積的污泥，這些磷酸鹽和酸性廢物對環境是有害的。另外，隨著社會和政府對環境影響越來越大的壓力，家電行業已經被呼籲使用新的表面處理工藝，以取代傳統的磷化前處理工藝。納米塗層和矽基表面處理技術將是一些潛在的替代工藝。

環保塗料

有機塗層如油漆等已大量使用在零部件和產品上，包括大型家電，如冰箱、洗衣機、滾筒式乾燥機等。傳統的油基塗料使用溶劑來提高產品的附著力。然而，在塗飾過程中的有機溶劑揮發會造成大量的揮發性有機化合物(VOC)排放，VOC會造成嚴重的空氣污染和危害人類的健康。

粉末噴塗



家電行業由於受環境保護的驅動，一直在努力開發新技術以替代污染環境的塗飾過程。一些潛在的技術如粉末塗料、溶膠-凝膠塗層、等離子噴塗表面處理等已經開始應用。這些技術均有良好的性能和綠色製造過程。粉末塗料由於其低成本和綠色生產工藝在這個行業中尤為流行。粉末塗料進一步優化生產過程和提升環境發展前景將是未來行業的一個重要方向。

飛機產品及零部件市場

像汽車工業一樣，金屬零件的防腐功能在飛機上很重要。對航空公司和飛機維修公司來說，零部件的腐蝕是一種可怕的情況，除了最重要的安全問題外，航空零部件的更換可能是非常昂貴的。其結果是，該行業採用高度苛刻的耐腐蝕表面處理或塗層，以提高航空零件的耐腐蝕性。拋丸及噴丸工藝是用來提高金屬板材料的強度及耐磨性，這些技術已經應用到飛機機翼、機身等薄殼結構的製造中，美國波音飛機採用了拋噴丸成型技術，不僅節省了大型壓力機，降低了製造費用，同時還提高了薄殼結構的強度和硬度，對改進飛機的負載性能起了重要作用。這個技術優點不但能改變表面特性，也不會產生廢水，因此其他行業如汽車家電，也可以引入這個技術，以進一步提升行業的技術水平。

飛機內部的部件很多需要進行表面處理，以滿足不同的功能。飛機需要保持清潔，防止任何細菌在飛行過程中入侵乘客。因此，抗微生物塗層將是一個解決方案，適用於飛機的內部零件及裝飾件。這有助於阻止細菌生長在扶手等乘客經常接觸的部件。因此，這種塗料是航空行業一個潛在的需求。

飛機引擎



3

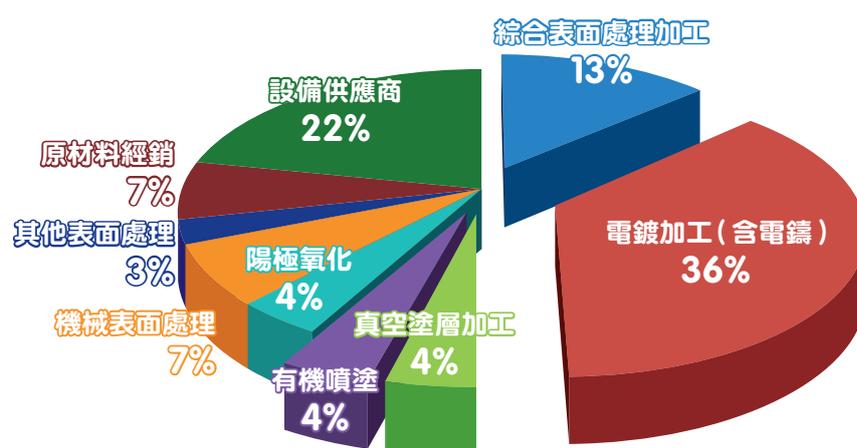
香港企業研究分析

3.1 香港表面處理企業概況

本地表面處理行業的發展受益於六七十年代香港鐘錶行業的興起，大批電鍍企業應運而生，加之較早開始的有機噴塗處理，成為本港表面處理行業的兩大基石。現在僅香港電鍍商會就有會員約210家，香港表面處理學會也有會員約150家。

隨著技術的進步，有機噴塗處理很大部分被粉末噴塗或者電泳塗層等替代，傳統電鍍也不斷改良技術，並發展出了電鑄等工藝。另外，真空表面處理由於其環保性和良好的可控性，成為表面處理的新生力量之一。下圖為受訪企業主營業務領域：

表面處理企業運營領域分析



圖中，“綜合表面處理加工”企業都是一些規模較大的企業，其主營業務電鍍加工，同時經營有機噴塗或真空塗層處理。從上圖來看，電鍍加工仍然是本地表面處理企業的主營業務，佔到受訪企業總數的49%，其次是真空塗層處理和有機噴塗，約佔受訪企業的10%左右，陽極氧化加工佔比最小，約為4%左右。值得注意的是真空塗層處理由於其環保性和功能性備受表面加工企業青睞，市場規模越來越大。

由於當下社會對產品的個性化需求，表面加工企業迎來了新的挑戰和機遇。隨著產品個性化的加強，產品批次越來越小，給表面加工生產組織帶來一定的困難，對生產者的經營管理要求也越來越高。同時，個性化需求也給表面處理行業帶來機遇，更多的新技術迅速產業化。

僅僅從事電鍍加工顯然不足以應對產品個性化的需求，從上圖也可以看出，已經有部分企業在原來主營領域的基礎上引進了新的表面處理技術。如在傳統電鍍給基材帶來保護的基礎上，引入真空表面處理，賦予鍍層表面個性化色彩。

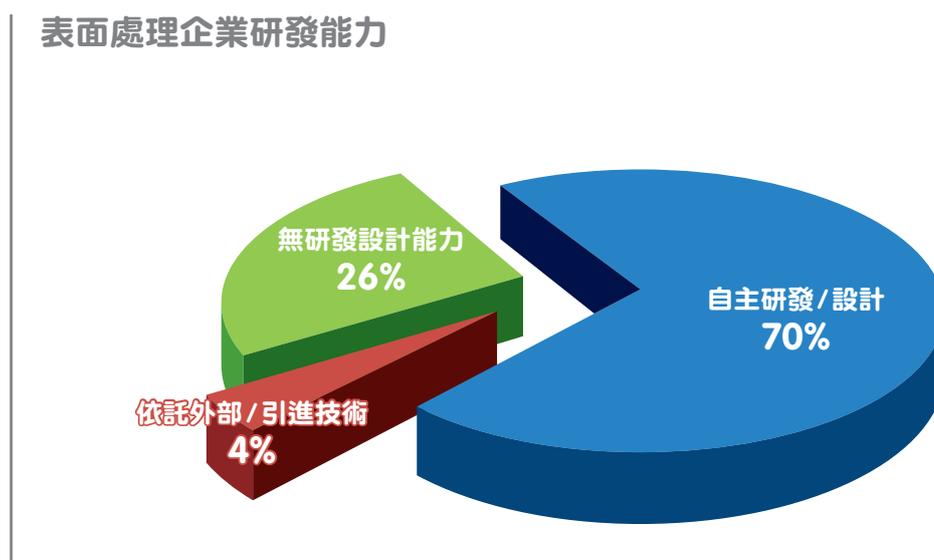
因此，表面處理企業特別是電鍍加工企業升級轉型成綜合表面處理加工企業是行業發展的趨勢之一。升級轉型後的企業能夠提供多元化的產品及服務，以應對產品個性化需求。

摘要：

- 本地企業仍以電鍍加工為主，其次為有機噴塗及真空表面處理
- 真空表面處理技術及應用發展迅速
- 產品及服務的多元化是當下加工業的趨勢之一
- 升級轉型為綜合表面加工企業是表面處理行業的發展趨勢

3.2 研發及設計能力分析

在當今技術迅猛發展的時代，較為落後的企業也就面臨被淘汰的風險。因此，研發能力是衡量一個企業是否可以持久生存的關鍵因素之一。下圖為受訪企業研發能力圖：



從上圖可以看出，70%的本地表面處理企業有一定的研發、設計能力，有約4%的企業依託技術外包服務。另外，26%的企業基本沒有研發設計能力。這也在某種程度上表明本地表面處理技術處於成熟階段：某些表面處理企業依靠生產線建設時預定的工藝已經可以滿足生產的需要。但是，這也改變不了這些企業的抗風險能力低的現實：一旦客戶需求發生改變，生產線就面臨良品率下降甚至停產的威脅。

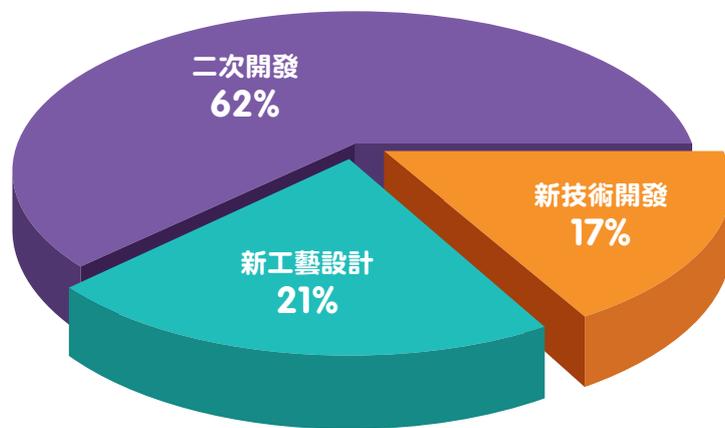
對一個產業而言，新技術的開發和新工藝的設計是產業發展的必備能力之一。就表面處理產業而言，應對越來越嚴苛的環境政策而開發的三價鉻電鍍技術就是新技術開發典範。同時，因勞動力成本的上升而引入的自動化生產技術也是新工藝設計的典型應用。

當然，就廣大中小型企業而言，資源投入量大且風險極高的新技術開發和新工藝設計並不是唯一的選擇。因此，與外部如消耗性化學品提供商、設備及產線提供商以及協力廠商研發機構的合作必不可少。香港表面處理學會和香港電鍍商會可以整合會員需求，將一些基礎研究工作委託給生產力局等本地研發機構。

但是，基本的二次開發能力應該是每個企業都具備的基本技術能力之一。這些在現有工藝基礎上進行改良與優化的研發，雖然很難帶來實質性的創新，但可以滿足同類產品之間的切換以及降低不良品率，提高企業的生存能力。

下圖為受訪企業研發層次圖：

表面處理企業研發層次



從上圖來看，62%的本地表面處理企業僅具有二次開發能力，這些一般為小型電鍍企業。21%的企業具備新工藝設計能力，他們一般為表面處理生產線的提供商。同樣，佔比17%具備新技術開發能力的企業也多為消耗化學品的提供商。這很大程度上說明了本地表面處理加工企業對外部技術的依賴性。

值得注意的是，諸如真空表面處理企業等新興表面處理領域的從業者，已基本具備良好的技術開發能力和工藝設計能力，甚至某些企業還具備一定的設備改造能力。

摘要：

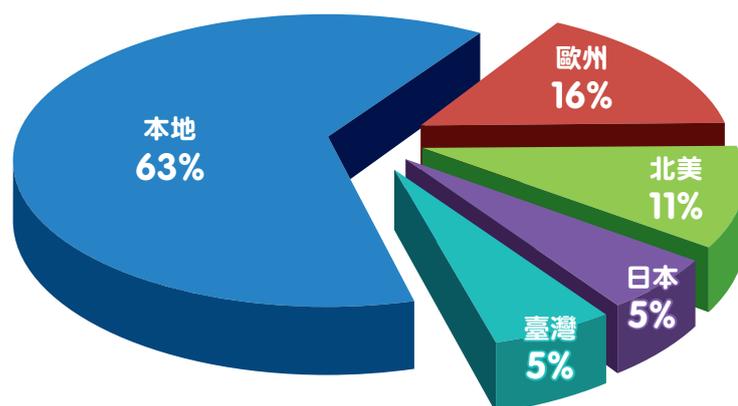
- 本地表面處理企業特別是加工企業的研發能力和層次可再提高
- 增加研發投入特別是新技術開發方面的投入
- 充分利用協力廠商研究機構，集中解決迫切需求
- 新興表面處理領域研發能力遠高於傳統行業

3.3 生產加工及製造能力分析

在過去的很長一段時間裡，本地表面處理企業一直是大中國區表面處理行業的引領者。但是，由於研發投入不足，特別是新技術開發和新工藝設計方面投入不足，本地表面技術的領先優勢越來越不明顯。

在產業發展之初，本地表面處理行業特別是電鍍行業多引進瑞士、德國或日本的技術，迅速提高了本地表面處理技術水準。但是，隨著表面處理技術的普及和當地語系化，引進技術的比率大大降低。以下是部分優質企業的技術來源圖：

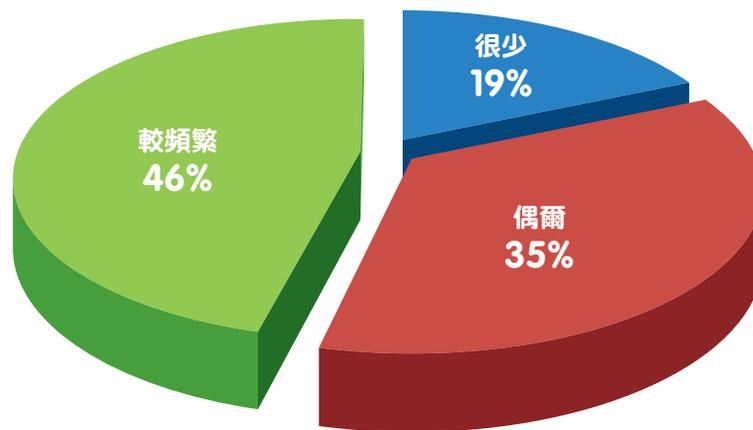
表面處理行業技術來源



雖然表面處理技術的當地語系化意味著行業整體水準的提高，但是隨著周邊發達地區的技術的不斷更新換代，在某些方面我們仍有一定的不足。本地企業應該發揮本地技術引進的政策優勢，積極引進先進技術，鞏固大中華地區技術較高的地位。

雖然表面處理技術的應用已經本地化，但是並非所有企業都會更新或提升其生產線的技術能力。下圖可見一斑：

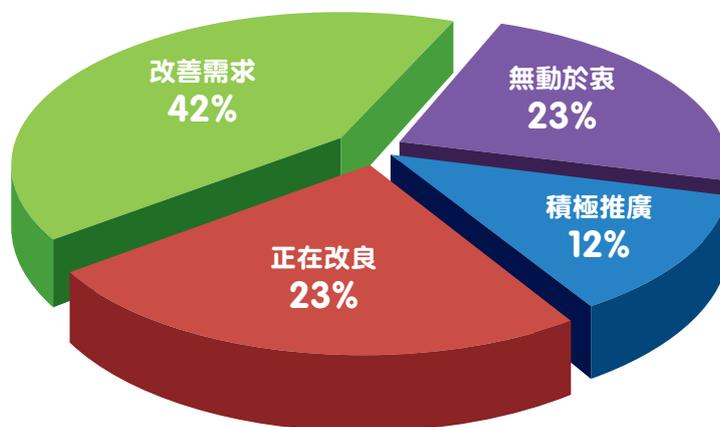
本地表面處理企業生產技術改進頻次



過一半的企業很少或偶爾更新其生產線性質，從某種意義上意味著產業技術的老化，這在當下日新月異的技術換代浪潮下顯得格外不協調

例如，隨著人們環境保護意識的加強，本地的環境政策也越來越嚴苛。大多數企業（約佔77%）都感覺到了來自環保方面的壓力，正在尋找清潔生產技術。其中一部分企業（約佔23%）已經開始引進清潔化生產技術並開始改造其生產線。下圖為本地表面處理企業環保狀況圖：

表面處理企業的環境保護狀況



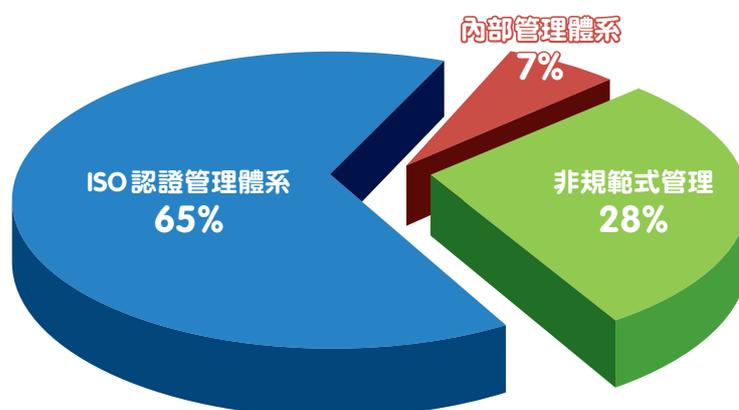
面對日益嚴苛的環保政策，表面處理企業除了加強自身的清潔生產技術以外，還可以通過入駐優質電鍍園區（或表面處理園區）的方式減低部分環保壓力。這些優質電鍍園區在規劃之初就以三廢處理為核心，入駐表面處理加工企業將不同用途的廢水通過管道排放至廢水集中處理中心，然後針對污水類型分別處理。由於園區的環境評價等手續已經完成，入駐企業不需要進行環境評價，這樣大大減少了產區建設的時間。入駐表面處理園區是本地表面處理企業升級擴遷的一個捷徑之一。

對絕大多數企業來說，環保或者說清潔化生產意味著額外的成本投入，所以，這些企業僅僅被動的（或者說在政策的壓力下）改善其產線的生產技術。很少有企業意識到環保政策帶來的機遇。清潔化生產除了降低排放外還可以在很大程度上減少原材料的損耗和浪費，從而降低生產成本。同時，由於環保方面的改善，這些企業能通過協力廠商認證的方式規避某些國家的貿易壁壘，進入更優質的市場。

在調查過程中我們發現，多數經營狀況良好的表面處理企業基本上建立了良好的內部管理規範，同時也獲得了全套的品質（如ISO9000系列等）、環境（如ISO14000系列等）、產品（如ISO/TS 16949等）方面的認證。其客戶基本上是一些國際知名企業，較高的利潤率使其獲得了良好的發展。

但是，調查發現仍有部分企業處於非規範性的管理模式。下圖為表面處理企業管理情況圖：

表面處理企業管理情況



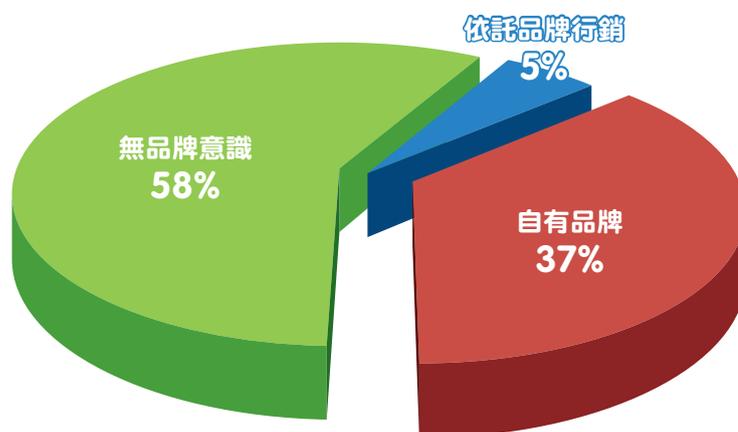
摘要：

- 本地表面處理企業適當引進先進技術，有助於產業發展
- 環保政策越來越嚴苛，本地企業急需提升清潔化生產水準
- 積極開展管理及產品認證，規避貿易壁壘

3.4 營運及市場拓展

表面處理過程一般只作為產品或零部件加工的一個工序，很難作為獨立的產品銷售。早期表面處理也僅僅作為生產企業的一個車間或一道加工工序而已，隨著產業的發展以及代工模式的興起，表面處理企業也應運而生。這也意味著本地表面加工企業大多數是代加工企業(OEM)，部分優質企業具備一定的設計能力，可以承接ODM業務，但是很少有企業具備原品牌生產(OBM)能力。下圖為本地表面處理企業品牌意識圖：

本地表面處理企業品牌意識

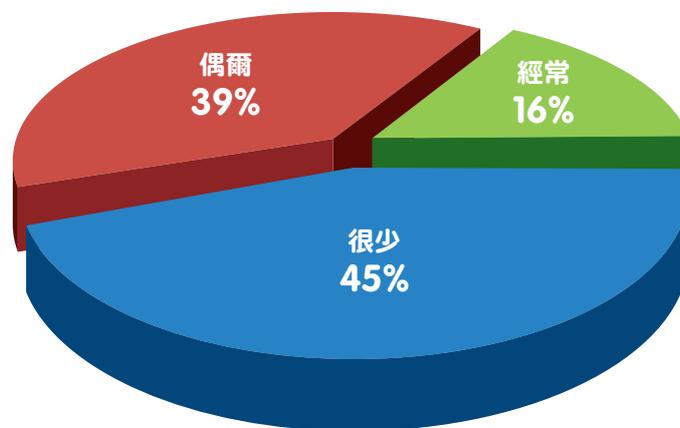


從上圖來看，僅有5%的表面處理企業採用品牌行銷方式經營管理，其他企業沒有品牌或者註冊品牌後閒置。更為嚴峻的是這5%品牌行銷企業還有部分是相關聯的化學品供應商。

品牌意識淡薄是本地早期企業的一個通病。但是，其他行業中的優質企業已經通過創建自己的品牌、走品牌行銷的路線已經發展壯大。這也是表面處理企業發展壯大、持續健康發展的契機之一。香港表面處理學會和香港電鍍商會可發揮其領導職能，引領廣大會員企業走向自主品牌行銷的康莊大道，共同打造表面處理行業品牌。

品牌行銷的第一步是認識市場。只有充分瞭解現有市場需求才能夠結合自身的資源找準企業的位置。但是，調查發現，約84%的本地企業很少或偶爾進行市場調查，下圖為受訪企業市場調查頻次圖：

本地表面處理企業市場調查頻次



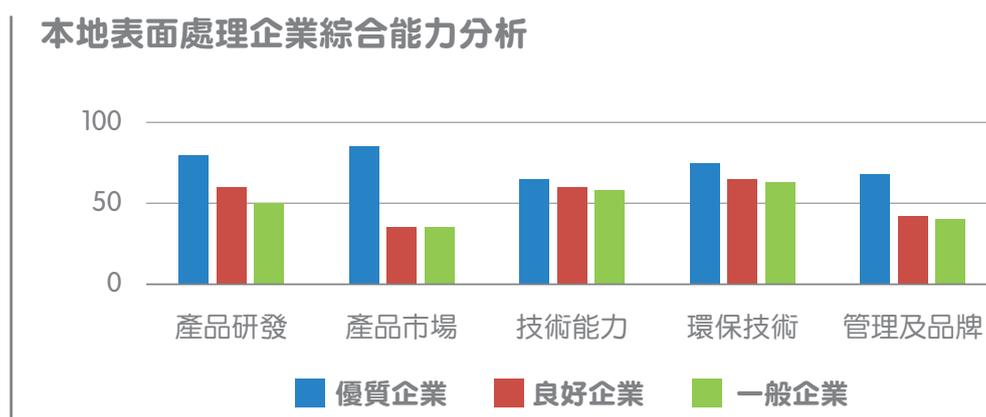
這也從另一方面反映了本地表面處理企業市場意識、品牌意識的淡薄。當然，認識市場除了通過獨立的市場調查外，還可以結合企業現有的資源，參加表面處理行業和關聯行業的展會。通過不同地區、不同行業的展會，我們可以瞭解市場的大致需求和先進的生產工藝，有助於表面處理企業找準定位，為建立品牌行銷策略打好基礎。

摘要：

- 本地企業市場意識和品牌意識淡薄
- 品牌行銷策略有助於產業的升級轉型

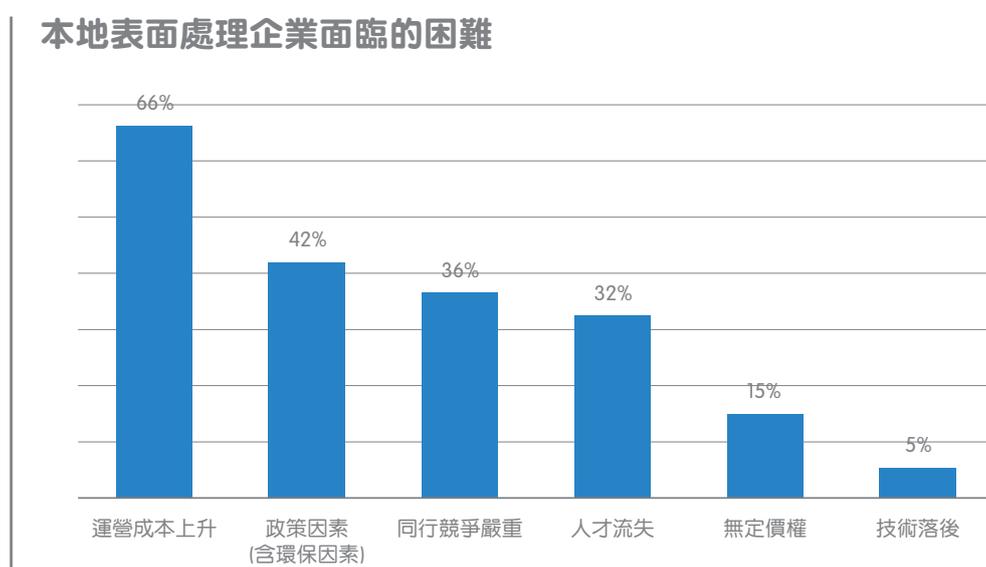
3.5 分析總結

通過以上本地表面處理企業能力分析，按照企業的經營狀況將本地表面處理行業分為優質企業、良好企業和一般企業，其綜合能力對比圖如下：



從上圖來看，本地表面處理企業技術能力和環保技術方面相差不大。但是在產品研發、市場運作和管理及品牌方面差異較大。

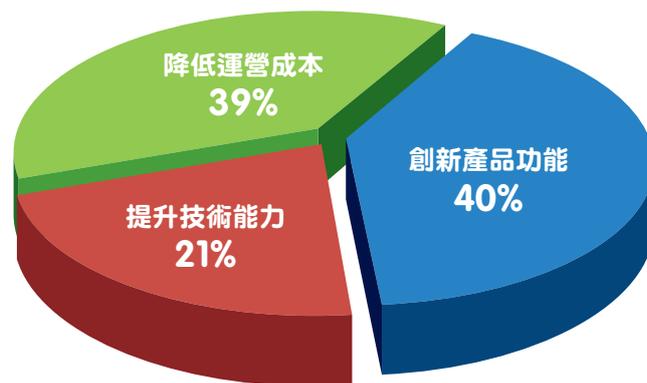
首先，在產品研發能力方面，優質企業、良好企業及一般企業形成了明顯的梯度。一方面優質企業有能力在研發方面投入更多資源，另一方面，優質企業的研發活動也給與了其相當豐厚的回報。其次，在產品市場、品牌及運營管理方面，優質企業一支獨秀，這充分體現了品牌行銷策略的優勢。當然，目前本地表面處理企業也面臨一系列的經營困難，下圖為本地表面處理企業經營困難圖：



隨著行業的成熟和外部環境的變化，66%的企業面臨運營成本上升的壓力，另外還有42%的企業受環保等政策影響顯著。另外，嚴重的同行競爭、人才流失等因素也嚴重影響企業的經營。

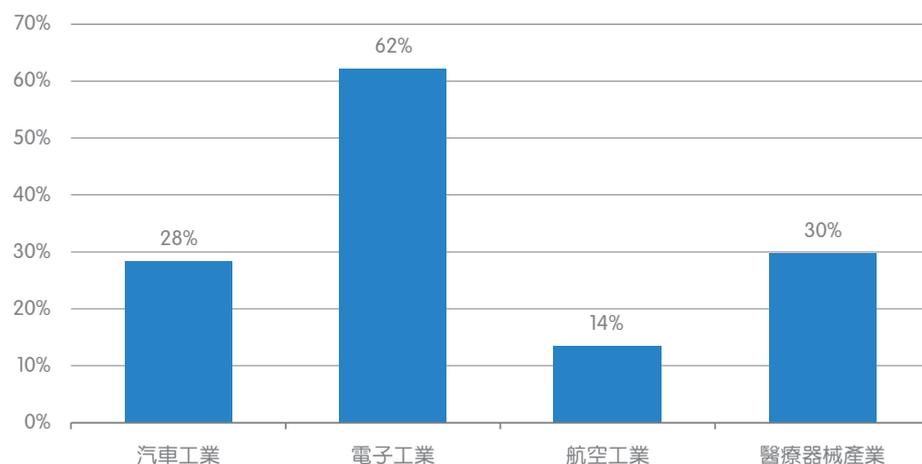
如何應對企業目前的經營困難？不同的企業有不同的方式，調查發現企業在注重降低運營成本、創新產品功能兩個方面相當，對提升技術能力方面關注度稍弱。這與現有技術改善空間不大息息相關：多數企業要麼從管理中抓效益，要麼關注於更新換代的技術。

本地企業運營策略



由於運營成本上升已是無法避免的現實，表面處理企業將目光轉向利潤更豐厚的下游市場，下圖本地表面對下游市場關注度對比圖：

本地表面處理企業對下游行業關注度



從上圖來看，本地表面處理企業對電子電器行業關注度最高，達到62%；其次是汽車工業和醫療器械行業。同時，在技術和市場層面上，汽車行業和電子行業的准入門檻較低，我們建議企業重點關注。當然，部分有能力的優質企業也可以關注航空和醫療行業，以期獲得更豐厚的回報。家電產品市場可能因行業距離較遠，或家電行業所需技術已非常成熟，加工及製品廠已有自身能力解決，所以家電產品市場未必是表面處理企業的主要方向。

摘要：

- 企業要加大研發創新方面的投入
- 建立品牌經營策略有助於企業持久發展
- 積極關注、開發換代技術，產品及服務多元化
- 重點關注汽車及電子行業，其次是醫療及航空行業

4

策略性發展藍圖

4.1 升級轉型策略

在市場經濟高度發達，競爭日趨激烈的工業化國家，企業為求得生存和發展，均千方百計地研究技術開發戰略來提高其全球競爭能力。其方法就是根據使用者的潛在需求，研究競爭對手優勢和弱項，不斷進行產品品質改進和新產品開發，保住和提高企業市場佔有率，獲得最佳經濟效益。

產品生產週期縮短，產品更新換代速度加快；顧客消費價值和消費結構變化；顧客需求不但多樣化、個性化，而且對產品功能、品質和可靠性要求與日俱增，從而加劇市場競爭。面對這樣激烈的市場競爭態勢，企業都在認真研究技術開發戰略應用，以實現用最低產品開發成本和最好產品質量，實現瞬息萬變的顧客需求和贏得市場競爭的勝利。

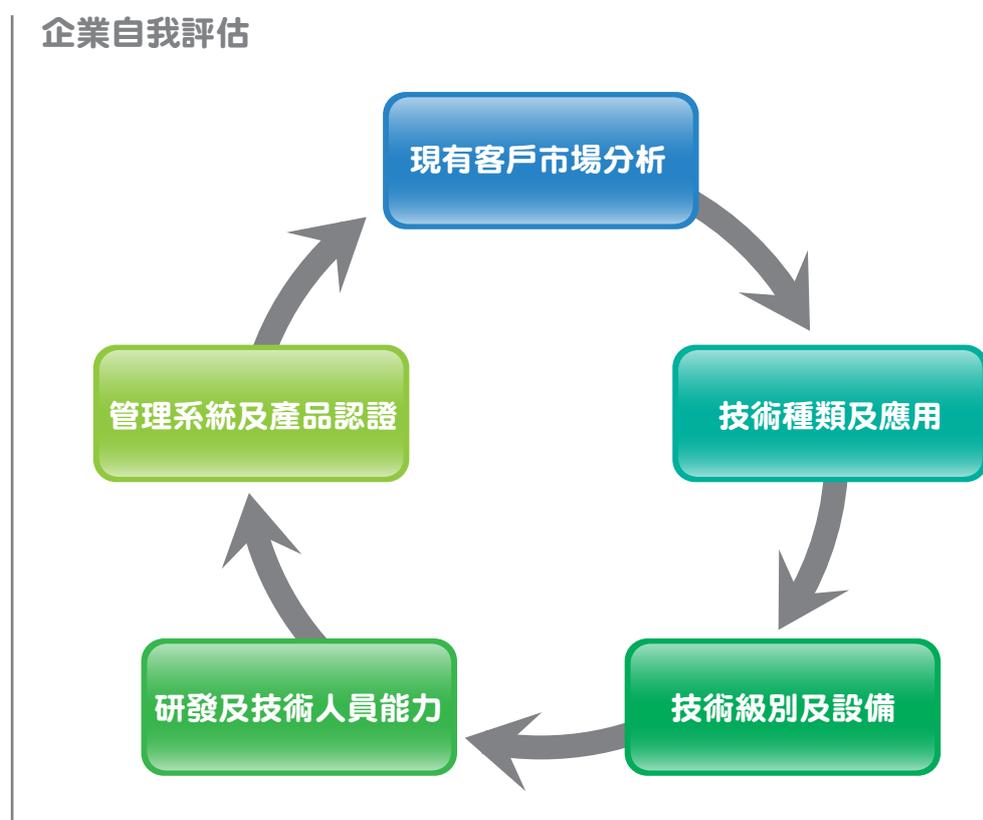
4.1.1 企業全面自我評估

表面處理企業在制定升級轉型，或者是技術開發的方向前，應先作出企業的自我評估，當中包括現有的客戶市場分析，企業可通過分析，得知不同市場客戶所佔據的份額，從而分析企業缺少了那些高價值的市場，針對方向作出發展規劃。

企業也該分析自身技術的種類及應用，例如電鍍企業的不同裝飾性電鍍種類，和技術應用到那些產品，如鐘錶、五金、外飾件等等，通過清晰的了解自己的技術特長和種類，可分析企業應強化自身本有的技術，或是開拓市場需求大，而又有信心發展的技術方向。

深入評估自身企業的技術級別和設備性能特長，可容易比較大型高科技企業與自身企業的技術差距，從而更得出企業的有用技術層次分析，有助訂立將來發展目標。除了技術和設備本身，具經驗及知識的研發人才和產品開發人才亦是重中之重，即使擁有了策略性的目標和技術方向，若沒有相關能力配合的人才，很多時研發結果都是無疾而終，而這正是表面處理行業現處於技術落後的狀態的主要原因之一。

與技術及產品相關的管理系統認證是打進市場的必需品，企業應總結本身已取得的認證已否足夠，同時是否有能力可以取得現時客戶市場所需的認證。如醫療器材行業中的ISO 13485及汽車行業中的TS 16949，這些都是取得訂單及新客戶的關鍵，通過認證可使公司能力得到認可，獲得客戶的信賴。下圖為本地表面處理企業自我評估流程圖：



企業進行自我評估應注意：

- 現有客戶市場分析
- 技術種類及應用
- 技術級別及設備
- 研發及技術人員能力
- 管理系統及產品認證

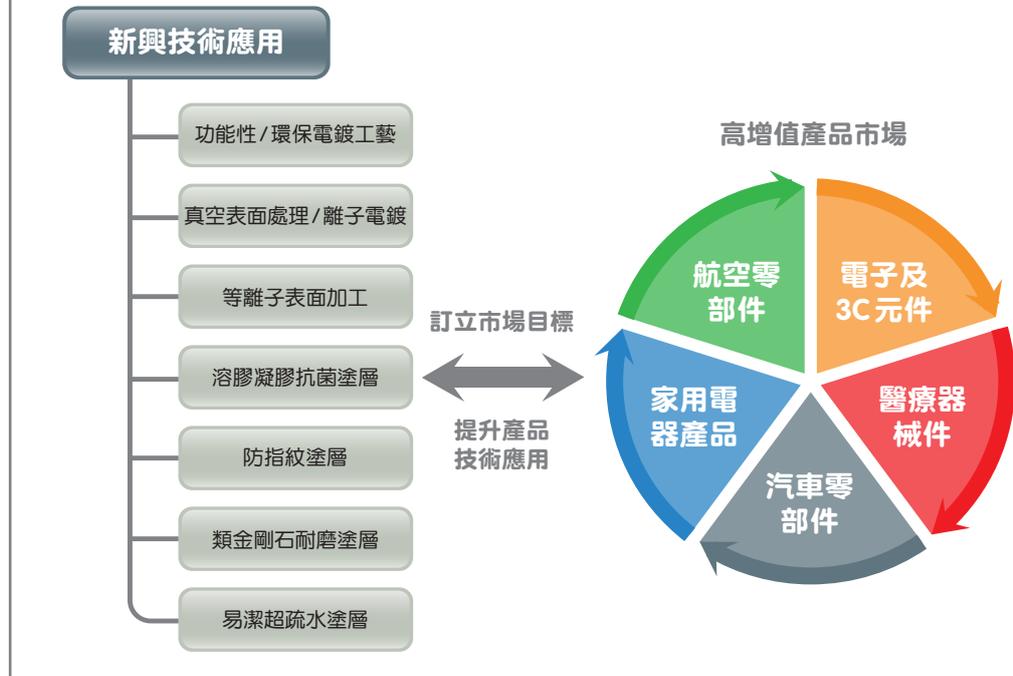
4.1.2 設定目標市場及產品方向

目標市場是企業進入市場競爭的主通道，產品開發方向選擇正確與否，最終要通過市場來檢定；而產品能否為市場所接受，除了產品本身原因外，目標市場確定準確與否問題。產品是企業生存發展的基礎，在激烈的市場競爭環境中，不斷推出能夠佔領市場的新產品就成為企業實施技術開發戰略的重要內容。產品多樣化是企業的一大特點，這就給企業新產品開發方向選擇增加了難度。

在之前篇章提及，現時高增值的產品市場包括3C電子、醫療器械、航空零部件、家電產品及汽車零部件。企業可考慮提升現有技術或引進技術以打進目標市場。新產品開發方向選擇必須經過多方面科學論證，特別是當前國內外同一經營領域裡存在多個實力相當企業的情況下，新產品開發方向選擇，將成為每個企業技術開發戰略決策難點。企業要實現有效的技術開發戰略決策，須正確選擇產品開發方向”，按“經營一體化”和“產品多角化”思路確定產品結構，將核心技術具有競爭優勢產品作為新產品開發方向，同時應充分考慮產品壽命週期。

企業作為一個主要從事生產經營活動的經濟組織，必須有一定經營領域作為目標市場，這個目標市場必須隨著企業發展而壯大。企業一般是通過市場調研來選擇目標市場，根據目標市場來投入企業資源，來確定企業新產品開發方向，以至推出新產品，佔領新的目標市場，這是企業確定目標市場的基本方法。下為本地表面處理企業市場目標概念圖：

企業設定升級市場及產品目標



企業確定目標市場時應注意：

- 確定有發展潛力的目標市場，應從全球及國內角度來考慮
- 迅速審視技術開發體系能力
- 考慮技術開發風險
- 分析技術開發成功產生的利潤

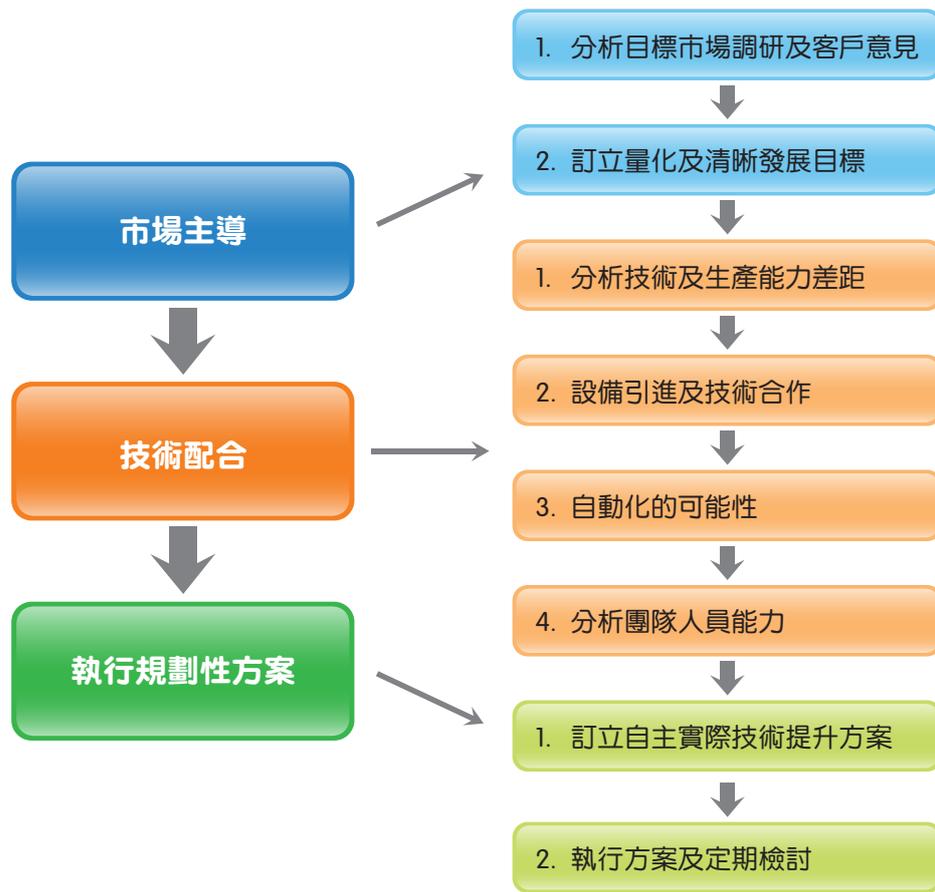
4.1.3 技術研發提升策略

企業技術開發體系一般都有二個層次，一個是企業技術開發中心，一個是企業技術開發部門。所謂技術開發體系就是把用戶需求通過系統組織協調，用智力轉化為商品。在科學技術迅猛發展的今天，企業越來越清楚地認識到企業技術開發能力是企業競爭核心。生產技術創新以產品創新為龍頭，積極開發和應用新技術、新工藝、新設備和新材料，同時帶動和促進技術、工藝、設備和材料的一系列創新，互為影響。

首先，企業應根據上文的策略，以市場主導的中心思想，設定企業的目標市場及產品方向，方法可通過分析目標市場調研結果及客戶意見，並且訂立量化及清晰的發展目標。鎖定一個或最多兩個目標市場，再分析企業的技術及生產能力差距，如有需要，可考慮引進適當的設備及尋找技術合作，如本地的研發中心及技術開發中心。同時了解自身研發人員對於目標市場的熟悉度，技術背景，技術能力，可否長遠及可持續地配合技術開發方向。另外，亦可尋找有關政府在科研上的支持，例如：香港政府的創新科技基金。

透過上述分析，企業應詳細地訂下有規劃，有戰略性的執行方案，以嚴格地執行升級轉型方案，來提升現有技術及開發新技術。技術人員及管理人員應訂立定時檢討時間表及技術討論會議，調整技術方向及解決研發過程的困難。下圖為本地表面處理企業技術研發提升策略圖：

技術研發提升策略



企業技術研發策略時應注意：

- 訂立市場主導的技術發展目標
- 量化及專一化技術目標
- 技術配合分析（技術及設備差距、自動化配合、團體人員能力）
- 訂立並執行詳細的規劃性方案

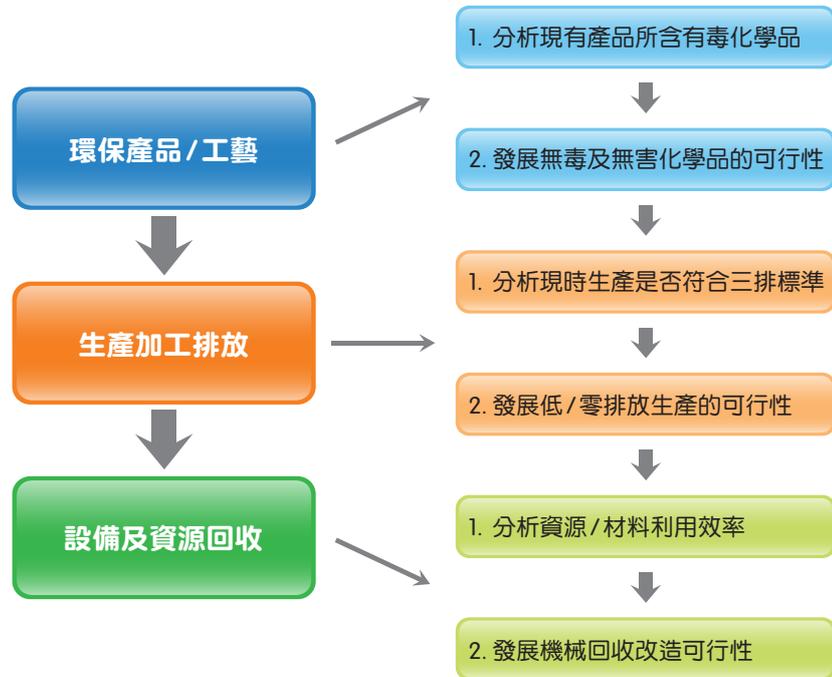
4.1.4 環保技術提升策略

環保技術的提升，是表面處理企業升級轉型的重要環節。其中包括開發環保產品，環保產品及工藝，生產加工的排放措施，設備及資源利用和回收。發展環保產品及工藝，當中應先分析現有產品所含有毒化學品，如六價鉻、鉛、鎘、鎳、鈷、氰化物等，分析現時環保產品的走勢，並考慮發展無毒及無害化學品的可行性。

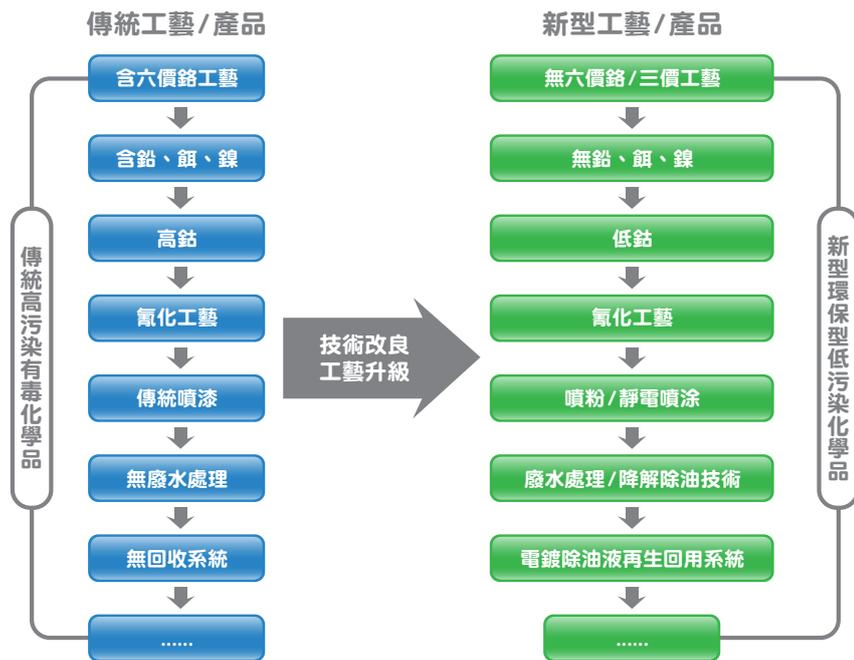
企業需分析現時生產加工排放是否符合當地政府的三排標準，如廣東省表三的要求等，並考慮進行低/零排放生產的可行性，當中可能包括投資引入環保設備及淘汰一些落後工藝等。最後，企業要了解生產時的資源/材料利用效率，當中包括化學品的消耗、能源、電力、設備運行效率等，以改善一般表面處理企業資源運用。而一些利用效率低的機器，可考慮發展機器回收及機械改造的可行性。

綠色戰略是企業成長、持續發展，不可缺少的推動力量。實施綠色管理並不僅僅是指企業採取一些節約資源和減少排放的具體措施，而是長期持續改善企業與自然環境關係的行為。節約資源、保護環境是無止境的，是伴隨企業成長全過程的，因而要結合企業的實際情況和外部環境的變化趨勢制定長遠目標，以及實現目標的措施。下圖為本地表面處理企業提升環保技術策略圖：

環保技術提升策略



提升環保產品及技術目標



企業有效推行綠色管理，關鍵是要爭取企業內部各部門和職工的支持，所以廣泛開展宣傳教育是十分重要的，宣傳教育可以消除企業在推行綠色管理過程中存在的思想觀念和認識方面的障礙，技術和知識資訊方面的障礙等。同時，為了更好地貫徹實施綠色管理，還要對相關人員進行培訓，對不同層次的人員進行有差別的培訓，避免培訓形式化和培訓內容籠統化。培訓過程中應注意聯繫企業實際需要，並且一定要避免只知局部不解全域的做法，並要從系統工程的角度來進行培訓，才能事半功倍。

企業技術研發策略時應注意：

- 環保產品/工藝
- 生產加工排放標準
- 設備及資源回收

4.1.5 選擇戰略發展模式

企業由於資源的限制，就要根據自己的條件決定哪些領域靠自己來研究，哪些領域靠購買外部技術。外國企業一般都採用領先或追隨戰略，以避免技術上遭淘汰的巨大風險。即使在企業實力很強的技術領域也不應排斥外部的技術來源，而根據各種內外因素的分析，比較各自的利弊，決定是購買外部技術還是自己開發。

這對採用領先企業來說是如此，而對採用追隨戰略的企業而言則更是要重視技術來源的選擇問題，更多地依靠外部技術。仿製戰略則主要依靠外部技術，輔之以適當的技術開發。對技術來源的選擇是技術開發戰略管理中至關重要的一項工作，它將在很大程度上影響技術開發投資的效益，為國外各企業高度重視。例如，日本就有部分企業對外部技術有較大的依賴性，美國也有50%的企業重視引進外部技術。

由於技術複雜性日益增加及其迅速發展變化以及開發專案規模及所需投資的增大，使得技術開發工作越來越難以由單個企業承擔。為了應付激烈市場競爭的壓力，各企業只有建立戰略聯盟，加入支持研發的相關學會及商會，如香港表面處理學會及香港電鍍業商會，實現優勢互補，以促進技術開發。

由於競爭企業之間不僅存在著利益上的衝突，而且也往往存在著共同的利益。這種共生競爭成為了開放技術市場的未來發展趨勢，企業應當在自由競爭的基本原則下，為發展而相互支持依賴。在這樣的形勢下，每一個企業都需要認真考慮戰略聯盟的問題，通過對外合作來更有效地利用有限的技術開發資源，更有效地開發一般技術，更及時地滿足市場的需求，例如：各有關的行業商會及個別的戰略聯盟。因此，這些聯盟的建立和管理成了當代技術開發戰略管理中一項最主要的工具，它對於企業成功地開展技術開發活動具有重大意義。

4.1.6 建立品牌與銷售策略

品牌戰略是企業總體戰略的重要組成部分，而品牌戰略的實施又是增強產品競爭能力的必然選擇。適應當前市場開放情況，搞好品牌策略選擇，是表面處理企業行銷工作的一項急迫任務。樹立正確的品牌競爭意識，著力提高品牌競爭能力隨著對外開放和國際化進程的加快，中國已經進入了品牌競爭時代，創立品牌、宣傳品牌、保護品牌、發展品牌，走品牌之路已經形成了共識。但品牌的成長並不是一個簡單的一蹴而就的事情，而是一個長期的系統工程，需要整體規劃考慮。

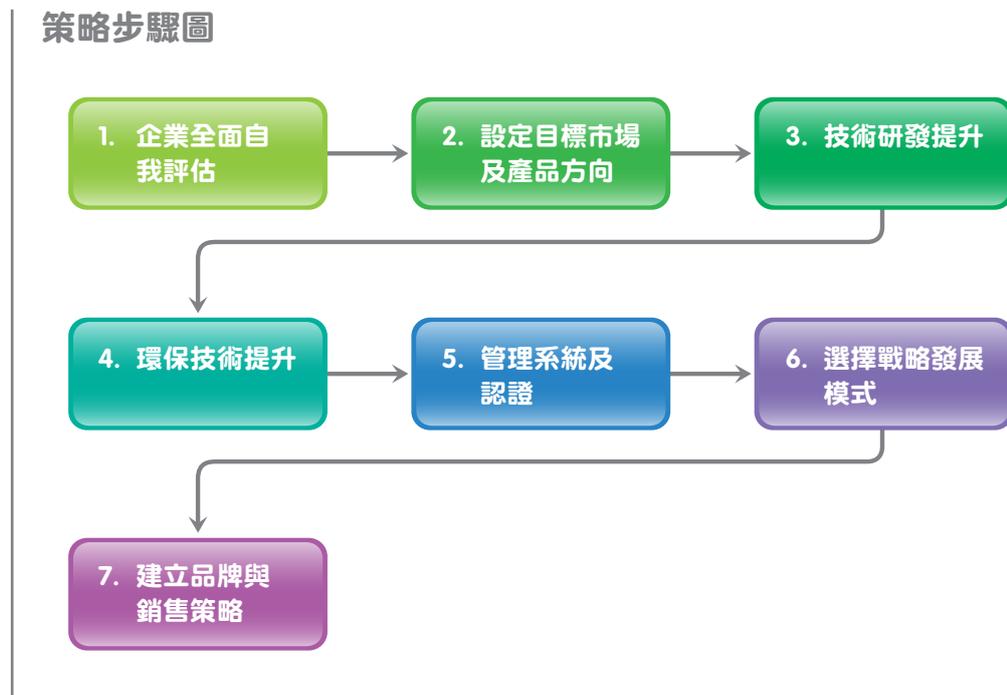
品牌形象競爭並非全方位的競爭，每一個品牌都有自己的市場定位。定位的基本方法不是去創作某種新奇的或與眾不同的事項，而是去操縱已經存在於心的東西，即將顧客心目中潛在的購買欲望挖掘出來，使之轉化為消費衝動。品牌定位離不開具體行業，否則毫無價值可言，如“XX可樂”是種碳酸飲料，這一品牌至多延伸到食品行業，再往外延伸，其價值就無法轉移了。品牌是競爭力的綜合表現。品牌偏好與品牌忠誠的建立是品牌樹立的前提，這不是一件容易的事情，它需要企業有良好的市場信譽與道德規範作保證。因此，建立顧客資訊回饋系統，不斷搜集消費者偏好變化情況，瞭解顧客對品牌意見，為消費者提供個性化服務，就顯得十分必要了。顧客對企業品牌的忠誠是長期累積的結果，並非一日之功，企業均得益於企業執行長期行銷策略的結果。

規模化、集約化、標準化經營管理。事實上，當新開發的品牌進入發展初期的時候，目前中國品牌普遍存在管理技術和管理系統落後的現象，沒有意識到資料化管理的重要性。再者就是人力資本的嚴重不足，表面處理企業具有國際視野及廣泛知識的人才相當缺乏，在商業信譽上也缺乏一個通用的標準。中國企業文化和經營管理、運營方面的概念，應該與市場經濟通行的理念和哲學相對應，才可解決現時國際技術及產品貿易合作等問題。凡此種種，都是企業達到國際化急待突破的問題點。香港企業的優點在於有較強的國際視野、資訊運用及品牌管理等，港企應結合中國企業的優點，創出一個香港品牌的空間。

4.2 總結

4.2.1 企業策略步驟

總結升級轉型策略，香港表面處理企業可跟隨以下7大步驟，考慮訂立企業的升級轉型方案，當中的重點包括：企業全面自我評估、設定目標市場及產品方向、技術研發提升、環保技術提升、管理系統及認證、選擇戰略發展模式、及建立品牌與銷售策略。透過以下每點的深入分析及考量，企業應可訂立一套長遠、規劃性及嚴謹執行的發展方案，並通過定期的成績及進度評估，磨合出一套企業自身合適的真正發展道路。策略步驟可參考下圖：



步驟：

1. 企業全面自我評估
2. 設定目標市場及產品方向
3. 技術研發提升
4. 環保技術提升
5. 管理系統及認證
6. 選擇戰略發展模式
7. 建立品牌與銷售策略

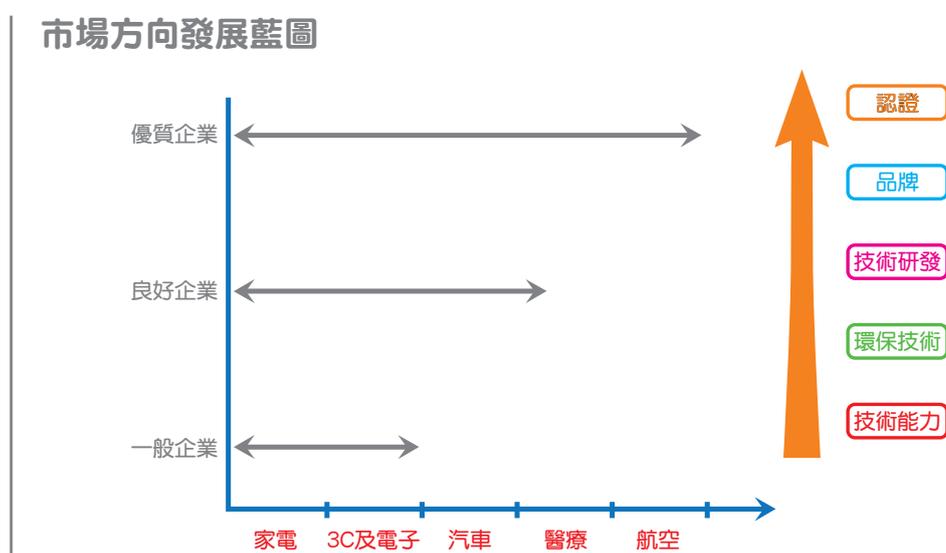
4.2.2 升級轉型方向藍圖

總結文中高增值產品市場及技術需求，表面處理技術及應用的未來市場包括汽車行業、3C及電子行業、醫療器械行業、航空業、及家電產品行業，而且這些市場亦開始備受製品商的留意，形成一個更成熟的加工產業鏈。上文提到，本地表面處理企業對電子行業關注度最高，其次是汽車工業和醫療器械行業。同時，在技術和市場層面上，汽車行業和電子行業的准入門檻較低，而且一般香港表面處理企業及電鍍企業的技術能力可以勝任。

我們建議一般企業維持現有家電和電子行業的市場，發展技術及相關產品要求。部分有能力的良好企業可把目標放在醫療、汽車和電子行業，因醫療行業的需求大，技術門檻高，資源投放較大，回報較高。優質企業可盡量把產業及服務多元化，同時涉獵5個高增值市場範疇，特別是醫療及航空行業，了解客戶實際的技術及認證需要，打入高增值產品市場，有利為日後發展作好準備。

市場方向：

1. 優質企業：產品服務多元化：家電、汽車、3C 電子、醫療、航空
2. 良好企業：家電、汽車、3C 電子、醫療
3. 一般企業：家電、3C 電子
4. 小規模企業：傳統五金產品



總結文中對香港表面處理企業的能力分析，企業可從以下4項切入點，考慮自身的升級轉型方案，第一是市場趨勢、產品及客戶需求，第二是生產工藝、環保技術及設備需求，第三是管理系統、品質及認證要求，及第四是推廣銷售、設計解決方案。企業可先從各切入點考慮企業最適合的發展方向，再根據4.2.1提出策略步驟，訂立實際的執行方案。

技術方向：

1. 市場趨勢、產品及客戶需求(家電/汽車/3C電子/醫療/航空)
2. 生產工藝、環保技術及設備需求(裝飾性電鍍/真空鍍/功能性電鍍/塗層技術/等離子表面處理/環保工藝)
3. 管理系統、品質及認證要求(管理系統認證/產品認證/功能性測試)
4. 推廣銷售、設計解決方案(品牌設計/廣告/展覽會/網上行銷/商業聯繫)

升級轉型考慮方向圖



4.2.3 政府中小企支援計劃

香港政府為支持中小企的發展，推出了不同的支援計劃，當中包括科技研發及拓展業務的基金，供香港表面處理企業申請。科技研發支援包括「創新科技支援計劃」及「粵港科技合作資助計劃」，而拓展業務支援包括「發展品牌、升級轉型及拓展內銷市場的專項基金（BUD專項基金）」及「中小企業市場推廣基金」，而升級轉型支援包括「清潔生產伙伴計劃」及「在莞港資企業升級轉型輔導計劃」等。計劃種類請參考下圖：

政府支援計劃一覽

科技研發

- 創新科技支援計劃
(<https://www.iif.gov.hk/l-tc/about.asp>)
- 粵港科技合作資助計劃
(<https://www.iif.gov.hk/l-tc/about.asp>)

拓展業務

- 「發展品牌、升級轉型及拓展內銷市場的專項基金」
(BUD專項基金) (<http://www.bud.hkpc.org/>)
- 中小企業市場推廣基金
(<http://www.smefund.tid.gov.hk/cindex.html>)

升級轉型

- 清潔生產伙伴計劃
(<http://www.cleanerproduction.hk/>)
- 在莞港資企業升級轉型輔導計劃
(http://www.hkpc.org/images/pdf/dg_turn_34.pdf)

4.2.4 企業升級資源參考

表面處理企業在升級轉型過程中，可參考以下資料，輔助企業自身訂立計劃。

1. 表面處理行業資訊

企業可通過香港表面處理學會，獲得不同的最新行業資訊，如技術研討會、學術講座及工廠參觀，與海外、中國及香港的相關技術團體交流、互訪，提升業界的技術及學術能力，進一步加強企業的競爭力。

企業可通過香港電鍍業商會，與同業交流電鍍技術、管理經驗及市場訊息。透過參加電鍍工業展覽會，給予企業拓展市場的平台，為同業謀求利益。

香港表面處理學會

● <http://www.hksfs.org.hk/>

香港電鍍業商會

● <http://www.hkelectro-plating.com/>

2. 高增值行業市場資訊

企業可通過不同的行業協會或商會，了解最新的行業市場發展及產品發展趨勢，增強企業的交流網絡，尋找各行業的潛在需求及商機。

香港創新科技及
製造業聯合總會

● <http://www.fitmi.org.hk/>

香港電子科技商會

● <http://www.hketa.org.hk/>

香港電器業協會

● <http://www.hkeaia.org/>

香港醫療及
保健器材行業協會

● <http://www.medicaldevice.org.hk/>

香港汽車零部件
工業協會

● <http://www.hkapia.com/>

香港航空業協會

● <http://www.hkaia.org.hk/>

3. 技術及研發支援

企業可透過香港生產力促進局及香港的各研發中心，獲得表面處理技術發展的最新資訊，如外國技術發展趨勢、本港表面處理技術應用、科技研發成果、技術轉移、研發合作及顧問項目等，藉此幫助企業提升技術及研發水平。

香港生產力促進局
材料及製造科技部

- <https://www.hkpc.org/zh-HK/industry-support-services/manufacturing-technology>

香港研發中心

- <http://www.itc.gov.hk/ch/rdcentre/rdcentre.htm>

4. 環保技術資訊

企業可透過參考廣東省環境保護廳發出的電鍍水污染物排放標準，管理企業及車間的水資源運用及工廠的廢水排放。香港企業也可於清潔生產的網站，獲得環保技術指南，了解成功的清潔生產及環保技術應用，並考慮申請清潔生產計劃的資助，引進有效的環保技術，提升生產水平。

電鍍污染物排放標準 -
廣東省環境保護廳

- <http://www.gdep.gov.cn/hbbz/df/>

環保技術指南 - 金屬製
品業方案實用指南

- https://www.cleanerproduction.hk/b5_resources5.asp

清潔生產夥伴計劃
資助詳情

- <https://www.cleanerproduction.hk/>

5. 行業認證資訊：

企業可了解不同客戶及市場產品對認證的要求，考慮進行相關的產品測試及生產認證，以配合客戶需求，打進高增值市場。

ISO 9001 品質管理	<ul style="list-style-type: none">● http://www.bsigroup.com/en-HK/ISO-9001-Quality-Management/
ISO 14001 環境管理	<ul style="list-style-type: none">● http://www.bsigroup.com/en-HK/ISO-14001-Environmental-Management/
RoHS 電氣及電子行業	<ul style="list-style-type: none">● http://ec.europa.eu/environment/waste/rohs_eee/index_en.htm
ISO 13485 醫療器材法規	<ul style="list-style-type: none">● http://www.bsigroup.com/en-HK/ISO-13485-Medical-Equipment/
FDA 認證醫療器材	<ul style="list-style-type: none">● http://www.fda.gov/
ISO/TS 16949 汽車業	<ul style="list-style-type: none">● http://www.bsigroup.com/en-HK/ISOTS-16949-Automotive/
NADCAP 認證航空業	<ul style="list-style-type: none">● http://p-r-i.org/nadcap/
AS 9100 航空業	<ul style="list-style-type: none">● http://www.bsigroup.com/en-HK/AS910091109120-Aerospace-for-the-aviation-industry/

參考文獻

1. S. Rajaram, “Global Market and Technology For Inorganic Metal Finishing Processes”, Market For Application Of Inorganic Metal Finishing Technologies, BCC Research, Sep 2015
2. “A Technology Road Map for the Surface Finishing Industry”, PROSUF, European Community’s Research Framework, Nov 2007
3. “Roadmap Factories of The Future Beyond 2013”, European Factories of The Future Research Association, Jun 2011
4. “Innovative Coatings for Aerospace, Energy and Automotive Industry”, INNOVATIAL project, Oct 2009
5. M. Dickerhof, “Micro- and Nano-Manufacturing Roadmap 2012”, Karlsruhe Institute of Technology Germany, Oct 2012
6. “Roadmaps at 2015 on Nano Technology Application In the Sectors of: Materials, Health & Medical Systems, Energy”, NRM nanoroadmap project, Jan 2006
7. “2014-2018 年中國金屬表面處理行業分析與投資策略報告”, ASKCI Consulting Co., Ltd, Nov 2014
8. “2016-2020年中國表面處理行業全景調研與發展戰略研究諮詢報告”, Zero Power Intelligence Co., Ltd Shenzhen, Jun 2015
9. Z. Wang et al. , “Progress of surface treatments for magnesium alloys”, Feb 2010
10. “電鍍水污染物排放標準 (DB 44/1597-2015) - 廣東省地方標準”, 廣東省環境保護廳, 廣東省品質技術監督局, 2015年6月
11. “The Development Roadmap on Surface Technology”, HKPC internal document, Mar 2015”

鳴謝

項目委員會

主席：

劉利強先生 香港表面處理學會 主席

成員：(排名不分先後)

盧李愛蓮女士	香港表面處理學會	學術顧問
張志恒先生	香港表面處理學會	副會長
楊達生先生	香港表面處理學會	外務部理事
鄭偉康先生	香港表面處理學會	資訊部部長
陳偉先生	香港電鍍業商會	會長
盧偉賢博士	香港生產力促進局	高級顧問
游文仁先生	香港生產力促進局	顧問
關志輝先生	香港生產力促進局	助理顧問

協辦機構 (排名不分先後)

香港電鍍業商會
香港創新科技及製造業聯合總會
香港電子科技商會
香港電器業協會
香港醫療及保健器材行業協會
香港汽車零部件工業協會
香港航空業協會

特別鳴謝

莊龍三先生	香港表面處理學會	2011-2015年度 會長
劉利強先生	香港表面處理學會	2015-2017年度 會長
陳建國博士	香港表面處理學會	2015-2017年度 常務副會長
歐國富先生	香港表面處理學會	2015-2017年度 常務副會長
袁兆億先生	香港表面處理學會	2015-2017年度 副會長
陳寧英先生	香港表面處理學會	2015-2017年度 副會長
何冠寰先生	香港表面處理學會	2015-2017年度 副會長
張志恒先生	香港表面處理學會	2015-2017年度 副會長

香港表面處理學會

Hong Kong Surface Finishing Society

地址 • 香港九龍達之路 78 號生產力大樓地庫一樓

電話 • (852) 8120 0323

傳真 • (852) 8120 0325

電郵 • secretary@hksfs.org.hk

www.hksfs.org.hk