

緊 固 未 來

汽車扣件改變世界的機會

文 / Peter Standring

前言

羅維理(Rovelli)先生最近在其著作「七堂簡單物理課」中提到：「我們是壽命不長的物種。我們的親戚都已絕種，我們甚至造成破壞。」

現今世界上有超過70億人口，且預計會達到95億人口的高峰，或許真的會，因為我們發展太過成功了，所以羅維理的看法就是徹底錯誤的嗎？直到我們考量到需要維持95億人口所需資源規模時，我們才明白他是對的。

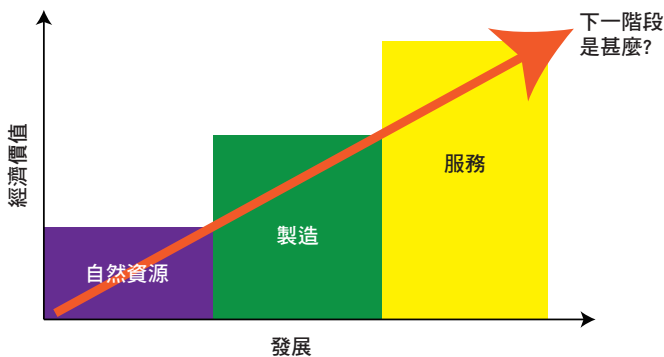


圖 1 國家的經濟發展

圖一顯示該書筆者對於每個國家經濟發展的概念。本來，自然資源若無法被保護或加以利用，就會被那些有能力生產的人取得。

製造工業產品的能力一向是提升國家生活水準的途徑。透過這個技能，跟著需要去收集、保護和利用製造所帶來的好處。進入國家經濟發展的第三階段須看其服務業的可得性和成長力，尤其是金融領域相關的部分。

筆者在很多場合都提過但都從未得到合理解答的問題是：當許多所謂的第一世界國家建立的金融服務業以及帶來初期經濟成功的製造業紛紛轉向其他新興工業國家時，該國經濟發展的下一步會是什麼？對高值化生產的關注只是一個短暫的過渡期，若支撐高值化生產的工業基礎不見了，或是可以做得更好的開發中國家出現了，它就會消失。

汽車產業

在本世紀第一年，中國的汽車產量約200萬輛，不過，外國汽車製造商透過與中國國內夥伴一人一半的技術分享合資計畫讓這個數目在2016年暴增至2,600萬輛。

大家都知道汽車代工中不管其開發是基於技術或商用目的，最重要的部分是電子系統。因此需要再設計所有製程仰賴的舊數據，並提供所有T1供應商都必須操作使用的入口平台。隨著外國汽車代工廠商帶著其供應鏈夥伴湧入中國市場，筆者腦中浮現的問題是，「在中國設立的合資公司會選擇使用哪一種電子系統？」

令人驚訝地，雖然筆者盡其所能，欲從許多汽車代工廠那邊找解答，至今仍未獲得回應。英國諾丁罕大學的宋孜怡在博士論文「中國汽車供應鏈電子系統的發展和運用」中提供了答案，但這也花了幾乎十年的研究。該論文的預設論點是合資公司使用的是現有國外夥伴的電子系統。

這篇論文的結論，就是有些東西一開始並不存在於中國，所以在中國的替代版本出現之前，會被採用。該論文也揭露中國政府的採購能力是一年100萬輛的訂單。很清楚地，在此規模的需求之下，政府要鼓勵製造商去生產其政策內提倡的車款(例如電動車和油電混和車)是輕而易舉的。

有鑑於中國汽車產量的成長主要是來自國內市場，所有代工廠腦中所想的問題是「這個市場實際上究竟能變多大？」。

圖2顯示在已開發國家和金磚國家中每1,000人中持有汽車的比率分布。這清楚顯示美國的汽車持有比率是每1,000人中有800人有車，中國約100人(這在十年前還是個位數)。其暗示到2030年中國會有10億的汽車使用量和每年超過兩億輛汽車的需求。去年，全球所有車輛的產量約8,500萬輛。

假設中國的人口每年擁有超過2億輛汽車(這只有美國數目的25%)，印度也一樣，加上其他95億中買得起汽車的人，地球的資源將被完全消耗殆盡。或許這就是羅維理先生在書中說他不相信人類可以繼續生存下去的原因。

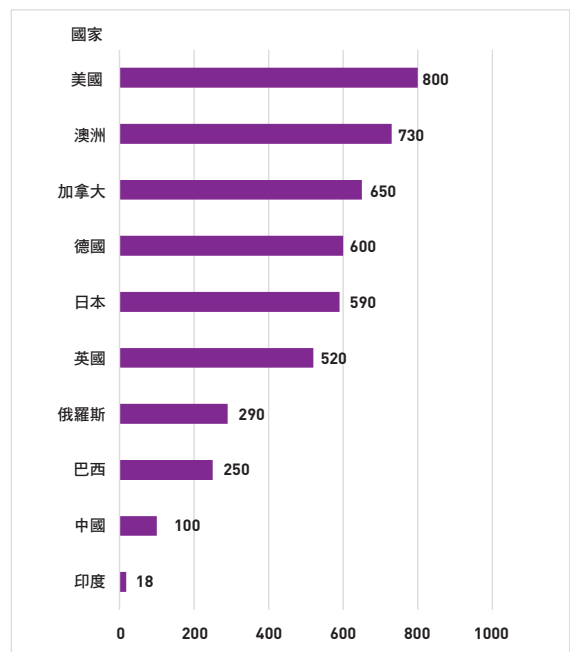


圖 2 每 1,000 人的車輛持有數

要從這裡前往何處？

假定造一輛車平均需要10,000支零部件，那麼去年應該有8,500億支車用部件被生產、出貨和用來緊固。這數據並不包括車輛維修市場所需（假設平均一部車的壽命是10年，數據可能會是雙倍）。

當然，人口統計資料一直在持續變動以達到對「生活品質」的要求。因此，2050年的交通模式可能會跟現今的方式非常不同。目前看到很明顯的趨勢是商業和私用車輛租賃的盛行。這顯然意謂汽車的持有權大多仍在代工廠/融資公司手中。在3-4年租賃期滿後，車輛會被返還然後拍賣。

筆者10年前提出的計畫在修正後，會要求新車在使用3年後必須依法強制返還給代工廠，然後他們和其供應鏈夥伴會「再製」該車並以B類車販售，原本的車就稱作A類車。然後，再經過3年使用後，該車會被再度返還代工廠進行「再製」然後以全額保固的C類車販售。該車經9年使用後會被返還給代工廠進行報廢。

這樣的計畫（見圖3）會讓代工廠每年製造和販售的車輛數目增加3倍。每3年的「再製」允許加上區域主管機關所要求的改善安全系統、交通控制感應器和一般系統更新。

車輛到其最終使用壽命後，可以看到許多金屬零部件能用比買全新材料更便宜的價格賣掉。汽車產業大量生產的特性會為那些購買廢棄零部件的人擔保材料和加工認證，且這些器材的二次運用會大量減少能源消耗和二氧化碳的排放。

因為汽車代工廠總是能用最佳的價格取得原料，且也能達到最低的製造成本，所以售出達10年使用壽命的部件可以讓代工廠回收材料採購的所有成本。本質上，他們不需花錢在回收的部件上！

怎麼去實現

若3年車計畫要實際化為行動，政府就有必要立法。越來越夯的租賃系統會使代工廠對壽命固定的車輛感興趣嗎？在2009年，此提案正式提出給當時是歐盟產業執委會委員的Guenter Verheugen，他接著把此提案轉給技術部門進行評估。目前尚未有任何結論。當然，任何政府都可以採納這個政策。如果他們執行了，豪華車款的進口商在國內若沒有「再製」的工廠，就必須下架或廢棄這些車款。如同美國總統川普可能會說：「創造更多工作機會來支持你在美國的事業發展，否則就要付錢購買特權。」

從製造的角度來看，建立3年車計畫的最重要因素是代工廠必須在車輛規劃中導入拆卸流程的設計。

可以想像，車輛的「再製產線」會以類似一般組裝線的模式運作。如圖4所示，在拆卸的部分會移除、清潔、檢測並讓車輛達到完好且可以進行部件再組裝的狀態。代工廠的供應鏈夥伴會負責在重組產線上合適的地方進行部件的卸除和再組裝。

緊固作業是關鍵

很多年前車輛的側身都會有銘條裝飾，但後來發現長時間暴露於洗車劑中所使用的氫會降低其緊固度，然後讓飾條像「矛」一樣在車側拍擊。筆者想到福特工程師在對付這問題時隨手做了一個註記。他們談到從回收的角度來看，所有的汽車製造商會非常喜歡有一套方法把可能隨時會解體的車子（像是馬戲團小丑的車）組裝在一起。

年度	新車分類 (10 ⁶)			現有車輛 (10 ⁶)		累計輛數 (10 ⁶)
	1	2	3			
1	15	0	0	15	15	45
2	15	0	0	15	15	45
3	15	0	0	15	15	45
4	15	15	0	0	15	45
5	15	15	0	0	15	45
6	15	15	0	0	15	45
7	15	15	15	0	0	45
8	15	15	15	0	0	45
9	15	15	15	0	0	45
10	15	15	15	15		45
11	15	15	15	報廢	15	45

圖3. 3年車計畫簡介。假設每年生產1,500萬輛A類車

專業的拆卸方式是存在的。戰機的彈射椅、快放帶、輪胎、賽車操控輪的前鼻…。不過當然，它們都很昂貴。建構在底盤上的休旅車常常用螺絲進行緊固，修護和部件的更換被視為必要的設計要求。隨著1950年代單體結構的導入，焊接板建構提供車殼內低成本的结构硬度。因為近期金屬加工技術（像是管材和板金液壓成型）的發展以及超高強度鋼材越來越容易取得，讓輕量化、立體框架的車體建構都成為可能。

透過採用和開發自割鉚釘，就能在一些豪華車款上採用鋁製車體。

下一步是甚麼？

不論是未來的推進系統、有駕駛/無駕駛車、艙型車或巴士概念車，每種需要馬達驅動的交通方式最終都要被廢棄。

在過去20年，「中國價格」的現實導致採購時的大眾期待和漲價狀況有本質的變動。現今，因為他們的成本低，曾買過的項目和再製的產品現在變成用完即丟。

市場價值說的是為販售所生產的產品遠比沒人想要的產品更值錢。不過，這項原則只是以有預備要付款的客人為基礎。在提到產品壽命時，每個生活在地球上的人都會承擔一些資源損失的成本。不過很多廢棄車輛原料的實際價值跟它被組裝那天的實際值是一樣的，只是功能變了。若那些可以建構起產品競爭力的小部份資源被用於找出一些方式來回復在产品壽命到期後所做的投資，所獲得的好處將會非常高，也會是長期性的。越來越複雜的相異輕量材料只會讓目前的問題更加惡化，暗示需要一個新的方式。

一句老生常談的話：「英雄所見略同」。全世界的人有著許多類似的想法並分頭進行著，而他們解決的是同一個問題。任何專利代理人都會說每種發

明都有兩種組成因子，一個是問題本身，另一個就是解決方案。因此我建議扣件業的專家們接受挑戰去找出可以滿足汽車產業中追求幾乎零成本拆解的低成本緊固方式。如果這很簡單，早就應該有了。想像其在商業上可以對那些問題解決者產生哪些好處以及這樣的發明可以為整個工業產業和地球上每個人創造出甚麼好處。

筆者僅點出這個問題，也許您可以幫忙想出一個更好的解決方案？

資料來源：

Y Wang, J Teter, D Sperling, 2011, 'China's soaring vehicle population: even greater than forecast?' *Energy Policy*, 39(6): 3296 – 3306.

Dr. Peter Standring, 'A New Paradigm for a Sustainable Automotive Industry', *Proceedings of International Conference, 'New Developments in Forging Technology'*, Stuttgart, Germany, 12th – 13th May 2009

所有車輛的模組建構			
操作流程		步驟	牽涉層級
拆卸	1.	移除所有散置件(備胎等)	Tier 1
	2.	蒸氣清潔和乾燥	VM
	3.	裝台託運	VM
	4.	移除輪胎和封件	Tier 1
	5.	移除內裝部件	Tier 1
	6.	移除引擎和變速箱	VM
	7.	移除懸吊	Tier 1
	8.	移除操控系統	Tier 1
	9.	移除燃料管線	Tier 1
	10.	檢視車體	VM
重組	11.	車體拉皮	VM
	12.	更換燃料管線	Tier 1
	13.	更換操控系統	Tier 1
	14.	更換懸吊	Tier 1
	15.	更換引擎和變速箱	VM
	16.	更換內裝	Tier 1
	17.	更換輪胎及封件	Tier 1
	18.	檢驗測試	VM
	19.	車輛駛離	VM

圖4. 理想化的A類和B類車再製

即時新聞 發佈



E-mail: design@fastener-world.com.tw (編輯部收)
Tel: 06-295 4000 Fax: 06-295 3939 (轉編輯部)

www.fastener-world.com.tw/publishnews/index.php?ln=tw

有關貴公司的任何新動態消息，都非常歡迎您登錄惠達網站上傳新聞或e-mail到惠達雜誌社 - 編輯部收，我們會即時將貴公司的新聞同步放在網路或惠達電子報上，供產業掌握第一手消息！

扣件相關新聞募集：

- 產能擴充
- 新廠落成
- 新產品
- 新網址
- 新技術
- QA證書取得
- 新增服務
- 採購銷售聯盟策略
- 新採購設備
- 國內外廠最新動態
- 公司地址、連絡方式更新
- 所有營運相關訊息



Fastener World 新聞即刻發布

連絡人姓名:
 連絡電話: (e.g. 886-2954000#123)
 公司名稱:
 公司網站: http://
 新聞照片:
 新聞登入:
 Code:

透過惠達雜誌網路新聞，您的最新訊息將即刻被全球買主第一手搜尋到，以增加貴司在全球買主心中的印象。有關您的任何新聞，都非常歡迎您即時上惠達網站登入新聞或e-mail到惠達雜誌社 - 編輯部收，我們會即時將貴公司的新聞同步放在網路或惠達電子報上。