

行政院經濟設計委員會

經濟叢刊之八十六

工業設計簡介

中華民國三十六年十月初版

工 業 設 計 簡 介

An Introduction to Industrial Planning

(Industrialization and Productivity, UNIDO)

By Roy B. Helfgott and Salvatore Schiavo-Campo

譯 者

經 設 會 綜 合 計 劃 處

中華民國六十三年十月初版

定價：新台幣拾伍元

譯者 經設會綜合計劃處

發行者 行政院經濟設計委員會

台北市懷寧街一一八號

印刷所 其昌印刷有限公司

台北市克難街二六六巷二六弄二號

電話：三六一二二六號

工業設計簡介

目錄

一、引言.....	一
(一)工業化成功之意義.....	一
(二)工業與經濟發展.....	三
(三)工業發展之阻礙.....	七
(四)工業發展之需要.....	九
(五)在混合經濟體制的國家內創造有利於工業發展之環境.....	一〇
二、工業設計理論.....	一四
(一)設計之需要.....	一四
(二)簡單之分析系統.....	一七
1. 均衡的產業成長.....	一五
2. 不均衡的產業成長.....	二七
3. 均衡與不均衡成長策略的綜合.....	三〇
三、工業設計之過程.....	三二

(一) 計劃之編訂·····	三二
(二) 設計階段之互賴性·····	三六
(三) 部門與產業方案·····	三八
1. 對工業發展機會的識別·····	四一
2. 計劃可行性之研究·····	四二
3. 區位與區域方面的考慮·····	四三
(四) 個案計劃之擬訂與評估·····	四五
1. 計劃擬訂與評估標準·····	四五
2. 國家利潤率標準·····	四七
3. 技術之抉擇·····	五〇
(五) 執行·····	五一
1. 規劃為一連續之操作·····	五一
2. 個案計劃執行上之問題·····	五二
3. 人力與管理·····	五三
4. 設計機構的編組·····	五六
5. 控制與評估·····	五七
6. 工業規劃資料·····	五八

工業設計簡介※

綜合計劃處譯

一、引言

(一)工業化成功之意義

在非洲、亞洲及拉丁美洲國家的經濟開發文獻裡，若干習用語都未能明白地表達出其確切的意義來，諸如：「貧窮」、「經濟落後」、「開發不足」——甚至如今日最常用的「開發中國家」等，皆用來表示一種衡量國家貧窮與開發不足程度的絕對標準，但實際上這種絕對標準是不存在的。工業發展是一特殊現象，顯然較諸達到餬口為生的最低標準遠為複雜，雖然後者乃達成前者的先決條件。因此，以工業發展成就的絕對標準來衡量工業發展，是不能令人滿意的，而必須使用相對的標準才可。

許多人雖以相對的標準注視工業化，但他們祇是將開發中國家工業發展的速度，與已開發國家工業的成長率作一個比較。這種方法，雖然易於了解，但有導致不當期望的危險（過度樂觀，或過度悲觀），甚至使工業設計在策略抉擇上發生基本上的錯誤。因為已開發國家過去的種種未必反映開發中國家經濟的未來。開發的歷史型態雖然可以印證，但每一開發中國家皆有其非常獨特的特性、目標及展望，也是不容忽略的事實。

這並非抹殺有效的概括論說，及制定適用於所有開發中國家原則的可能性，但每一國家皆有其獨具之

經濟、政治、社會及文化整體的特性，而這些特性必然形成其工業發展所持理論與技術方法的依據。有關於這點，開發中國家的多數設計人員都能了解，但是一般的經濟開發特別是工業發展設計的科學文獻中，對於工業設計的實行應該包括對所用理論的修正與適應在內，通常却未能予以完全地承認。茲選擇其中之一為例，往往在資料不全與規劃技術不足的情況下，簡單的設計工具所得之預測結果，要遠較利用極為複雜的分析與計劃模型獲得者為佳。然而，許多規劃性的論著，都是一開始即以精確的資料與廣博的知識為其理論上的假定（註一）。就另一方面言，如果工業設計找不到其最低的理论根據與技術知識來支持，則可斷言其終歸失敗，甚或妨礙工業發展。

由於對開發中國家工業部門的成就評估沒有一絕對的標準，對於成就的相對標準之利用及設計技術的選擇，必須予以強認，尤以在評估工業化之成就時為然。由已開發國家的工業成長率，或由開發中國家的工業平均成長率，甚至由一些相類似的開發中國家過去工業化的成就，皆不能提供我們所需要的衡量標準，蓋國家不同，時間不同，所刻化出的經濟情況也就不同。唯一可作為預測基礎、計劃擬訂及實際成就評估的標準，是一國在相同時期中所擁有的發展潛力。因此，我們不能僅以甲國的工業成長是百分之八，乙國的工業成長為百分之六，就斷言甲國在工業化的努力方面較乙國成功。若能試將各種不同的經濟情況分別加諸甲乙兩國，而在同一時期中甲國獲得的最大可能的工業成長率為百分之十，而乙國獲得的僅為百分之六，則不論就若何重要意義言，乙國在工業化方面的表現係屬較為成功的。再者，此種論調不應作為所有不良表現的一個合理藉口，而應視之為對工業發展及其設計必須建立在經濟情況的客觀估價上，而非建立在經濟發展的任意觀點上這個事實的體認。

(二) 工業與經濟發展

開發中國家有絕大比例的農業人口，與較小的工業部門。此種特點是最為常見的，而在經濟結構方面的其他類似之點，諸如信用、產銷、運輸、交通設備等的不足，技術勞工之缺乏，以及儲蓄率低等情形，也同時存在。尤其是低個人所得與低度工業化等，可說是發生於所有開發中國家的現象。

表一顯示各重要開發中國家與已開發國家的資料。由表上數字看來，開發中國家的農業生產通常約佔其國內生產毛額的百分之三十至五十不等，雖然亦有不少實例在此範圍以外，但已開發國家的農業生產一般僅佔其國內生產毛額的百分之五至十五。更有意義的，開發中國家農業人口所佔比例，較其農業生產在國內生產毛額中所佔比例為高；就一般言，約有百分之七十五的人口從事農業生產。這種情形，是因為在這些國家中，農業部門勞工的生產力，較其他部門特別是製造業者為低。

表一 各國國內生產毛額(1)(按部門別)

(佔國內生產毛額的百分比)

國 別	農 業	製 造 業	其 他 產 業
已開發國家			
法 國	八	三五	五七
德 國	四	四一	五五
義大利	一三	二八	五九
蘇 俄	二二	五二(2)	二六
英 國	三	三六	六一

美國	開發中國家	非洲	阿爾及利亞	剛果(一九五九)	衣索比亞(一九六三)	肯亞	馬拉威(一九六三)	摩洛哥	奈及利亞(一九六二)	坦桑尼亞	突尼西亞	烏干達	亞洲	緬甸(一九六四)	中華民國	印度(一九六四)	伊朗	韓國	巴基斯坦(一九六四)
----	-------	----	-------	----------	------------	----	-----------	-----	------------	------	------	-----	----	----------	------	----------	----	----	------------

四	二一	二八	六五	三八	四七	三二	六五	五五	二二	五九	三三	二六	五一	三〇	四一	四一
---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

三一	一一	一三	一七	一一	一六	一四	五	四	一四	七	一五	一九	一八(2)	二八	一八	一一
----	----	----	----	----	----	----	---	---	----	---	----	----	-------	----	----	----

六五	六七	三九	二八	五一	四七	五四	三〇	四一	六四	三四	五二	五五	三一	四二	四一	四一
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

菲律賓	三四	一八	四八
泰國	三三	一二	五五
拉丁美洲			
玻利維亞	二三	一六	六一
巴西 (一九六四)	二九	二八 ⁽²⁾	四三
智利	一〇	一八	七二
瓜地馬拉	二八	一五	五八
墨西哥	一七	二九	五四
尼加拉瓜	三五	一三	五二
巴拉圭	三六	一六	四八
秘魯	二〇	一八	六二
烏拉圭 (一九六三)	一五	二二	六三
委內瑞拉 (一九六三)	八	一二	八〇

資料來源：United Nations, Statistical Yearbook, 1966.

註：(1)除另有說明外係按要素所得計算。

(2)包括提煉業及能源。

因此，隨經濟發展而起之主要變化，是發生在經濟的結構上，由以農為主的社會，一變而以製造業為重。這種結構的變化，也的確是以經濟發展與經濟成長間的區分為其根據，通常後者是用於提到已開發國家的生產增加——它的增加是在指定的經濟結構內發生的。當然也有一些例外，諸如某些已開發國家有著

極爲龐大的農業部門。但我們不能假定經濟發展與工業化兩者間可以完全相互替代。例如，若干開發中國家，由於擴充提煉業，特別是石油的生產，而進步快速，但對於工業發展却無成績可言。但一般來說，與經濟發展而俱來的，是從農業轉向工業；因爲對多數的開發中國家言，工業化的確是其經濟成長的動力。

在經濟發展的過程中需要變化結構，早就爲一般經濟學家所計及。以李斯特（Friedrich List）爲例，他認爲經濟進步就是經濟活動中各部門組成結構的變化，並假定它的發展過程，是由農業階段，經過農——工業階段，而至農——工——商業階段。又有些作者亦企圖指出一適合所有國家的經濟發展型態（註二）。其實，只要能夠說明歷史變遷的某一方面，任何成長階段的分類都是有效的，且可像章節標題一樣的，在經濟成長的檢討時，作爲討論的提綱。不過這些成長階段的分類都不屬一項理論，因爲它們無法說明維繫各階段的機能以及由一階段到另一階段的條件。我們也可以僅根據一羣國家的個人所得資料，視其他條件相同，來建立一個經濟發展的理論——訂第一階段的個人所得在一百元以下，第二階段在一百元至三百元之間（或一百六十五元），其餘依次類推；發展階段的多少可以任憑訂定，但其本身並不能使我們對發展過程有深一層的認識。

古爾生克龍（A. Gerschenkron）曾就過去經濟發展的史實做了一個結論（註三），他對經濟發展的過程並未訂出明確的階段，而認爲經濟發展的收穫是由於重大的刺激，而非逐漸的改變。吉氏在對歐洲工業化過程的研究中，亦有有關的發現，即經濟愈落後的國家，其成長上遭遇的刺激也就愈大；由這個大刺激引起的是投資集中於生產財，以及資本較爲密集的大規模產業上。繼而需要提倡節約消費，並依賴強制性的組織機能來開闢投資的財源。再者，生產財的增產不可能全由國內市場吸收，因此，這類產品的輸

出就顯得格外的重要，至少就歐洲言，吉氏的結論與其史實似相符合。如就開發中國家的有限資源與今日資本較密集的生產模式來看，將這種工業成長的型態，應用於現在的非洲、亞洲或拉丁美洲，是值得懷疑的。

(三) 工業發展之阻礙

工業發展與經濟進步幾乎不可分的說法雖然不可否認，但唯有用來說明妨碍經濟發展的惡性循環特別能影響時，最爲中肯，正如赫金斯(B. Higgins)所指出，「經濟發展之路滿佈着惡性循環」(註四)。這句話如用於工業發展，則更爲恰當。

惡性循環之一是與農工業間的關係有關，農業生產力低的部份原因，是工業產品的缺乏，以致未能作爲農民與初級品生產者，在生產合理化及生產力提高方面的獎勵。反之，低農業生產力，却阻礙了國內生產或進口工業產品所需的財源累積。

另一惡性循環則由工業發展而來，通常由工業發展與經濟規模之不可分性的特性顯示。正如下文所述，以持續之小量支出逐漸地增加工業生產，其結果往往令人失望。因而許多經濟學家主張，爲了在達到支出產生有形結果的經濟發展階段前，能够使經濟長期延續下去，一個大的推動力量是必需的。主張此說的派系不一，但有一共同之基本困難存在，茲就其中之一派系爲例以資說明：

(a)基本設施的創建，特別是運輸與電力，爲工業發展所必需，然就它的性質而言，其興建過程耗資既大，而又不能立即獲得報酬。設若鐵路的構築可以分段進行，那麼問題就很簡單，連續增加一段鐵路，就能爲國家增加一份生產能力。不幸這件事是不可能做到的，因爲開發中國家貧窮的原因，部份由於它們工

業太少，工業少的原因部份在於基本設施的不足，而基本設施的缺乏又在於它們的貧窮。

(b)就每單位的支出言，若干工業個案計劃同時發展，較之某一個案計劃單獨發展易於達成。均衡成長的理論認為，許多計劃中的各個計劃可以相互為用，不但可以成為對方之市場，同時又可成為對方之供給者；而由各計劃產生之所得亦可提供購買其產品的購買力。所不幸者，由於通常缺少同時實行數種大規模工業發展的基本財源，因而不得不在財源增加的許可情形下，採取單獨發展，逐漸前進的途徑。此項途徑固屬簡單，但效果較差。資源的稀少乃多數開發程度較低國家的特徵，因而在這些國家，工業發展的多元化仍不可行，然而沒有這種多元化，通常工業發展又無法達成。

工業發展惡性循環的最後一例是屬於政治性的。開發中國家的工業發展，通常由政府制定發展目標，並採取行動。私人企業不是根本不插足，就是插足亦不能成為決定工業發展的主要角色。工業發展對政府的幾乎完全依賴，牽連出兩項重大問題，其一為政治的安定問題，因為由政府機構負責經濟發展，如政治不穩定，即可導至經濟政策上的混亂、矛盾與失敗；但通常也就是因為這種極端缺乏部門與總體的經濟發展，才造成了政治上的不安。其二，雖然謹慎的態度會磨鍊人們的耐心，即等待累積了大量而同時的投資資金而後行動，但此項做法却與開發不足國家人民對發展的日增期望相抵觸。

這樣的討論將永無止境；但其不但說明了宇宙間所有經濟現象的互依性，同時也強調了工業發展過程中的累積效果。所幸者，根據循環的邏輯，若能找出突破循環最弱一環的方法，就不難將惡性循環變成良性；原則上，這個方法無論在國內或國外均可採用。因此，工業發展設計與工業政策製訂工作的釋義之一，應在於尋找這些脆弱的環節，而後再發展突破的方法。當然，這種方法的採用必須要能適應開發不足國家的經濟與社會情況。成功的先決條件，厥為在尋找脆弱環節與適應當地情況方面能夠有效的組織與配合。

。對經濟發展所作的各項努力，除非是有計劃的，否則難望成功。就此種發展努力的組織與協調意義來說，設計顯然為成功的發展必須具備的條件。

(四) 工業發展之需要

對於為了達到自給自足經濟發展所需的工業發展，而今已能作更廣範圍的討論。在一九七〇年代的開始——第二個開發十年——部門優先次序上的移轉乃告發生。同時對於若無工業的發展，經濟進步只能達到較低水準的事實，已有更佳的認識。發展的理論家與計劃人員持有一共同的想法，他們認為決定多數國家經濟開發的程度，主要仍需視其工業化的程度而定。

由聯合國工業發展組織（UNIDO）和其他機構所作的研究，都支持這一看法，並指出，隨着一國個人所得水準的提高，最明顯的結構變化，是產出中農業比重的減輕與工業比重的增加。可惜的是，有些人做錯了結論，誤認為工業與農業不能共存，開發中國家欲邁向進步，必須選擇前者而非後者。然而農業與工業之間的衝突實非必要。相反的，由於農業效率極差是開發中國家的象徵，農業與製造業同樣的需要技術改進。而且工業可提供農業生產所需的肥料與設備以及其他投入，以協助農業效率的改進，同時亦可加工農業的產品，以便增加輸出產品的價值。因此，農業與工業的進步應該是並行不悖的。如要在投資計劃中對工業或農業個案加以選擇，則應以預測的比較利益，做成動態假設來作決定，方是正途。

創建與擴充一國工業部門雖然重要，但工業化本身並非是一個目標。工業化的最終目的，是在以提高個人消費水準、擴建社會福利設備、改善工作環境、以及普及文化及有關方面，來提高一般人民的生活水準。這些才是工業發展的目標，一國也唯有進行快速的工業化，方能使這些目標一一實現。

達到迅速的工業化雖然絕對需要，但最近這方面的進展尚難令人滿意。僅有少數幾個國家，其工業的平均年成長率在百分之七至百分之九間，其餘國家工業的成長離此尚遠。開發中國家在尋求快速且持續的成長時，面臨到一些難以克服的問題，諸如人口激增的問題，使受扶養的人數增加，因此雖然經濟進步，亦未能使個人的所得提高，同時也妨礙了儲蓄與資本的形成。由於大多數人仍在餬口為生的生活水準上，隨所得增加而增加的是消費，留下能作工業投資用的儲蓄，則很有限。開發中國家在工業化開始之前，所遭遇的是工業技術的缺乏，所以，他們的勞動力也就沒有機會獲得現代工業技術的訓練。對工業情形的不熟悉，也使得甘冒風險創辦新企業的精神缺乏。國內市場的有限無法支持多種工業的有效生產，而傳統的習俗更阻礙了為適應工業成長社會所需的文化改革。

再者，在工業化的初期，工業化本身就具有破壞的力量，而它的一些短期影響更是不利。工業化能使多方面呈現不平衡現象，特別在國際收支上、資源利用上、國內物價水準及就業上，則更是如此。經濟轉變的影響，還可能威脅到一國的政治與社會的安定。

但欲逃避工業化，則就是安於現狀而放棄成長終將帶來的利益；因此幾乎所有的國家，不顧前途如何的艱難，無不抉擇經濟轉變之路。若能建立有助於工業進取精神與周詳經濟計劃執行的社會經濟環境，則轉變的過程不難適應，而工業化亦可迅速地完成。這點在受傳統束縛的國家裏殊不易做到，但對以行動來克服工業化的障礙及提供適當的社會環境的政府言，則行之綽有餘餘。

(五) 在混合經濟體制的國家內創造有利於工業發展之環境

政府所能擔負的最重要任務，可能是確保國內最起碼的安定。設若一國處於完全動亂的狀態，而投資

報價需經若干年後方得收回，則就很難使該國人民自願將他們的積儲投資於該國的工業上，即使是由政府所投資建立的工業設施，也需有可靠的經濟制度方能有效地操作。

假定一國並非處於政治動亂的狀態，政府的政策對於經濟發展仍有極大的決定性。首先政府得有一包括財政、金融與商業的全面性政策，信用網必須經由政府政策直接或間接的予以建立和協助。租稅結構必須加以發展，以便於儲蓄的累積，並鼓勵使其轉為資本投資。合理的輸入關稅章程必須加以訂定，以獎勵有效的國內貨品的生產，而達到工業的成長。

多數開發中國家由於長期融資的缺乏，必須將儲蓄導入工業之途打開。信用機構與資本市場的發展極為需要。政府藉建立工業推廣機構來提供國家多項優點及特定工業計劃的資料，可協助將投資資金導入工業。積極的誘導辦法諸如直接補助與租稅減免，也可為助。對外籍投資者，則應給予通貨滙兌上的權利與自由，並允許一些外籍人士擔當要職。

政府本身亦可提供長期融通，如此做，則可削減一些由其本身進行工業計劃時所必須的投資財源，並可降低由較低利率進行民間融通的成本，同時，政府又可獲得民間辦理政府所支持之個案的可能利益，以及確保工業投資進行與總體目標的一致。政府對工業發展的支持，最好能由特殊半獨立之工業開發銀行予以引導。此類銀行的超然地位使其在審查及影響工業個案計劃的執行上，較政府機構所受到的政治壓力為小。開發銀行也能提供監督工業個案計劃的方法與管理上的技術協助。

由最近幾個實例的研究，發現一國的教育水準與個人所得間有高度的關聯性。因此，對作為經濟發展要素之一的人力資源的品質，應予特別的重視。政府必須建立一種教育制度，俾能訓練出配合工業擴展所需的人力，由工業吸收的部份人力，即使是非技術及半技術工人，但至少要能看懂工作須知，如此非得有

起碼的學校教育不可。更重要的是需要能够養成技術工人與基層管理人員的職業訓練與中等教育，以及提供工業所需之高級幹部——工程人員、科學家、經理人員——的以技術為主旨之大學教育。不過，這方面的加強措施不應完全放在正規教育上，因為人們獲得技術尚有其他的方法，其中最重要者莫過於在職訓練。

政府的另一主要行動，在於原料的尋求與工業基本建設的發展。後者由於投資成本高，且無法向任何個別使用者索取費用，因而這個負擔無可避免的落在政府身上。如無適當的基本建設，特別是運輸與電力的設施，工業發展就不可能。即使在自由經濟政策下完成工業發展的美國，政府亦在出資興建道路與運河，以及對民營鐵路實施補貼，在發展過程上居顯著的地位（註五）。

基本建設與工業個案計劃建築時間上的密切配合是很重要的。倘若一個製造業設施必須建立於某處，運輸原料與成品的道路則必須適時配合，正如電力之於工廠一樣。在基本建設的設計中，必須考慮到產業間的連繫，例如由於必須開採某礦而動用的基本建設支出，不僅應包括提煉期間之費用，同時也應考慮未來礦產加工之需。工業廠房的興建可視為工業發展所需基本建設之一部份，因而對社會設施諸如住宅及保健計劃等，也應同等視之。

由於開發中國家缺乏工業傳統，一些企業家與經理人員具備的技術知識水準通常不足，因此政府可對工業特別是小企業提供技術協助，以便改善情況，來促進工業個案的有效實行。由政府主持的技術協助機構，則可參與工業的研究，提供有關資料，並給予工程、會計及人力訓練上若干珍貴的意見。至於品質管制技術的推廣，產品品質標準的建立，也對工業很有幫助。

最後，政府應該撤除阻礙民間對工業投資之不必要限制。在有些部門裏，民間控制被視為無甚需要，可能是對的，但多數國家在表面上希望以私人企業來發展工業，而同時又實行種種不必要的限制，則往往