

## 供應鏈管理-No Weak Links

◎秘書處 編譯

No Weak Links-採用精實管理及品質工具來加強全球供應鏈的績效

by Bill D. Bailey and Howard Alter

大意：此篇文章是介紹；如何使用系統的方法來分析整體供應鏈，以找出增加的毫無價值的生產活動。有些活動是經由追尋低生產成本的供應商所造成。能夠協助優質化及合理化供應鏈系統。

- 當全球的資訊及通信廠商開始將產品外包生產時，在其供應鏈上增加了浪費，所造成的結果是使效率降低。
- 廠商使用一些工具，如價值流程圖(Value Stream Mapping, 簡稱VSM)、八項消費者權利及依計畫去驗證系統中之每一部份(PEEP)，以鑑別及去除沒有效率的活動。

### 本文：

在過去的20到30年間，曾出現將產品的製造快速努力的移至最低生產成本的地區，在這種複雜的產品及供應鏈情況之下，這可能會導致供應鏈系統的鈍化。當一味追求最低單價實際上是增加系統的成本時，供應鏈系統鈍化的現象就可能發生。

一個使用系統去分析整個供應鏈的方法來發現那些增加的無價值活動，這些無價值活動的其中有一些是在經由追求低成本供應商時所產生的，能夠幫助使供應鏈

優質化及合理化，其結果是使成本降低及績效得以改善。

以一個實際的研究案例來說明，X公司是一個全球性的通訊公司，該公司在將其80%之產品的總產量外包出去，經過4年之後，他再度面對價格的壓力，因為他的製造成本高於他的競爭對手。在外包的前幾年，公司經由實施品質環圈及改善多處經營項目取得了一些成果。然而，勞動成本仍舊持續偏高，特別是當競爭對手外包他們的產品至低成本的國家時，削弱了X公司所提供的成本優勢。

在執行其外包計畫不久之後，有一些供應商對X公司開始執行經營改善措施(Kaizen)產生了一些成本的降低。一個持續的改善行動降低了一個產品生產線40%的勞動成本，及0.5%生產效益的改善。然而，以這種追求成本降低的方式，並沒有解決在供應鏈系統中所造成的浪費。

對最低成本供應商的追尋增加了供應鏈的複雜度及供應鏈間全球的距離。產品成本的最佳化，反而增加了交通運輸及多餘搬動的浪費，浪費加劇了品質問題的影響，造成系統的劣化。這些品質問題，如彈簧電鍍問題及運輸損壞等，增加了供應鏈的浪費。供應商計算其光纖線材產品的生產良率僅及88.7%。

經研究之後，公司決定使用精實工具的價值流程圖，伴隨著“八項權利”<sup>1</sup>及“七項供應鏈浪費”<sup>2</sup>用來對其整體供應鏈有更清楚的瞭解，以協助避免公司系統的劣化。



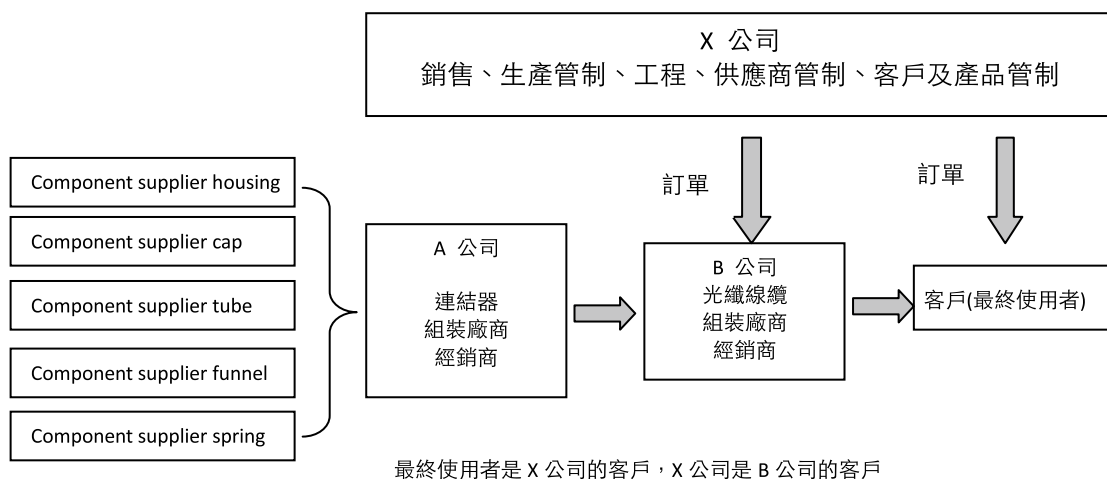
## 供應鏈的精實生產(Lean in the supply chain)

精實生產於1990年代在美國逐漸普及，到了2000年中期，美國企業越來越多將其生產基地外包至亞洲和其他低成本勞動力的地區。在這段時期，美國製造業逐漸增加他們對供應鏈的投資。因為改善對客戶服務回應的時間是精實生產的基石，

許多企業在提供方法到供應鏈上看到了其中的價值。<sup>3</sup>

以X公司的客戶與供應商關係為例，如圖一中所示，供應商負責在其客戶認可的供應商名冊中挑選廠商來採購零件，並且使用客戶的作業、圖面及標準來製造產品。供應商再直接運送完成品給最終的使用者。

圖一 非接觸式的供應鏈



一個精實供應鏈的成功有賴供應商與客戶之間的互相信任，<sup>4</sup>精實供應鏈的改進計畫的變動，通常會造成較小的批量及降低庫存。這些都是很重要的效益，但是也牽涉到造成這些變動的成本。如果供應商被預期會吸收這些成本，且客戶獲得所有增加的利益，這可能威脅到供應商-客戶間關係及整個供應鏈系統的持續性。<sup>5</sup>

精實的想法導致理解到；在持續變動的環境裡，經由評估所有的步驟及去除浪費，一直都是存在著改進的空間。<sup>6</sup>如系統

般，由上到下評估整體供應鏈是必須的。總的目標是消除浪費及因此而造成成本的增加。

在一個企業當決定使精實生產用在他的供應鏈管理上時，他必須認識到在企業中所有的生產作業步驟及他的供應鏈，皆與最終客戶固定的綁在一起。以X公司管理供應鏈為例，他的產品經理定義產品品質、交貨要求及價位，並且扮演有如最終使用者的代表。

當評估一個供應鏈，記得對最終使用

者而言“供應鏈不僅是產品的移動，亦是將要求的作業步驟連結在一起以提供價值”<sup>7</sup>。考慮的重點包括總成本衝擊的韌性及針對X公司最終客戶及股東整體利益改善的機會。

韌性包括在供應鏈中風險的降低。瞭解成本的影響需要系統的思維及評估整體

所有權的成本，包括物流、出口及關稅、庫存賬目價值及供應商產品的成本。表1顯示在任何供應鏈所發現具代表性的浪費清單。<sup>8</sup>這個清單已針對這個研究案例作了修改。使用供應鏈價值流程圖(VSM)能夠很輕易的偵測出這些浪費在一個供應鏈中所造成的顯著的成本。

表1 供應鏈浪費清單

浪費的形式	研究案例	量測
系統的複雜性	使用多個供應商在多個廠區，以及隨之而來的庫存儲運浪費。	系統的成本或複雜性過剩所造成的延誤。
交貨時間	當與供應商談判交貨時間時由採購所造成或建制交運作業的延誤。	針對多出庫存的浪費及延誤的系統成本。
交通運輸	浪費精力在交運產品或運輸作業中浪費在運輸距離上。	在運輸上的金錢浪費。
空間	將產品運上貨櫃車或使用之前將產品儲存於物料倉庫皆需要空間。	能以空間的立方呎或以該空間的金錢價值來量測。
存貨	除了庫存之外，為了服務客戶、滿足作業的需要。	過量的存貨的金錢價值及維護這些存貨的成本。
人力	工人移動的浪費及因意外所造成的損失。	浪費時間及工人的賠償保險損失。
包裝	產品過度、正常包裝所造成的浪費或產品在搬運過程中的損壞等相關的成本。	重複交運及產品替換所產生之成本。

### 八項權利(Eight rights)

要瞭解供應鏈，有必要評估供應商績效的許多特性。尤其是在精實環境裡，產品及服務的八項特性—被稱為八項權利—必須被評估及瞭解。<sup>9</sup>這八項權利包括：

- 1.The right product. 正確的產品。
- 2.The right quantity. 正確的數量。
- 3.The right condition. 正確的條件。
- 4.At the right place. 在正確的位置（地點）。
- 5.At the right time. 在正確的時間。
- 6.From the right source. 從正確的來源。
- 7.At the right price. 以正確的價格。

8.With the right service provided. 加上提供正確的服務。

八項權利及七項供應鏈浪費之間沒有一對一的關係，所收集之供應鏈浪費可以看作是八項權利的不良績效。

用來描述八項權利最常使用的工具是為每個產品做計劃(PEEP)。<sup>10</sup>PEEP是被使用來作為規劃所有新的部品及供應商。他是將購買的零件的所有供應鏈的績效特性文件化的一個全面的工具。PEEP允許公司深入到供應鏈的細節，並且確定以最佳的方法來管理供應商，使複雜的供應鏈能夠被掌控。



八項權利是PEEP的子項，這八項權利允許量測每一收到交運購買的部件的最重要性能的參數，每一項權利是被成功執行的百分比所量測。“完美執行的分數”是由八項權利的每一項成功執行的百分比（比例）相乘所得。

針對完美執行所計算出的百分比能夠被使用以作為一個簡單整體的綜合性測量以監控供應商績效，並且被使用來作為測定進料檢驗指標及供應商績效的分數。記

住，雖然如此，這並不須要預估所有八項權利是同時地完美的部件的百分比，因為這八項權利不是必須彼此獨立地統計。

PFEP是一個現存的文件並且需要根據完美執行分數而更新。當一個供應商的完美執行分數指出一個執行的問題時，標準應被使用。表2顯示出在此一案例中完美執行分數在改善前（目前狀態）和改善後（未來狀態）的績效。

表2 每一部件的績效規劃

目前狀況				
	連結器	彈簧	連結器	連結器組裝
交貨時間	21天	6星期	8天	25天
平均庫存	25k	200k	45k	33k
批量大小	5k	300k	5k	5k
最小訂單數量(MoQ)	5k	300k	5k	10k
完美的執行	99%	55%	98%	89%
正確的數量	100%	100%	100%	100%
正確的產品	100%	100%	100%	99%
正確的位置(地點)	100%	100%	100%	99%
正確的時間	100%	80%	98%	98%
正確的品質	99%	95%	100%	98%
正確的來源	100%	100%	100%	99%
正確的成本	100%	90%	100%	97%
正確的服務	100%	80%	100%	99%

未來狀況				
	連結器	彈簧	連結器	連結器組裝
交貨時間	21天	2星期		8天
平均庫存	25k	100k		10k
批量大小	10k	100k		5k
最小訂單數量(MoQ)	10k	300k		5k
完美的執行	99%	- 100%		95%
正確的數量	100%	100%		100%
正確的產品	100%	100%		99%
正確的位置(地點)	100%	100%		99%
正確的時間	100%	100%		98%
正確的品質	99%	100%		98%
正確的來源	100%	100%		99%
正確的成本	100%	100%		97%
正確的服務	100%	100%		99%

MoQ = Minimum order quantity(最小訂單數量)

### 價值流程圖(Value stream mapping)

價值流程圖是被用來評估整體供應鏈消除浪費、降低成本及風險<sup>11</sup>的機會。價值流程圖是一個目視的圖表；類似流程圖，它顯示在供應鏈中，實體產品及電子資訊由最初的原物料經由運送到客戶端的路徑及流程。一個價值流程圖包括了代表每一個作業步驟的符號，如儲蓄點或運輸方式。運輸線顯示詳細的實體產品及資訊。

PEEP工具已與VSM一起被用來作為建立一個完善的供應鏈管理的評估工具。表2提供了測量供應商績效的八項權利。當被鑑別出績效不良時，價值流程圖(VSM)是被用來鑑別七項浪費，這七項浪費即可能是造成供應鏈績效不良的原因。

### 計劃-執行-檢查-行動(Plan-Do-Check-Act)

計劃-執行-檢查-行動(PDCA)循環也能夠與PEEP及VSM一起被使用來評估供應鏈及去除浪費。當PEEP及VSM被與供應鏈管理有關的所有部門代表所組織的一個跨部門功能的團隊所製作出來時，計劃階段即已開始。如果沒有完美的執行分數，可以根據已有的數據如準時交貨(on-time delivery)及接收檢查指標(receiving inspection metrics)把它建立起來。

團隊針對顯示出有不良的完美執行分數的供應商執行真因分析，並且評估VSM以鑑別潛在的浪費，可能會被發現浪費的區域包括：

- 供應商與客戶之間的距離，包括國與國間障壁。
- 交通方式。
- 儲存需求。

- 庫存量及成本。
- 交貨時間。
- 海外運輸的裝箱成本。
- 特殊包裝的需要。

在執行的階段，團隊選擇根據預估降低的成本（經由以最少的交通運輸來達成）及風險來執行改進行動。團隊根據所選的改進行動製作未來狀態的VSM。

檢查階段包括審核計劃及執行階段。跨部門功能的團隊審核每一項提出的變動，以驗證潛在節省的成本及確保變動將不會相反地影響產品及服務的品質，或增加系統的複雜度及造成系統內其他的損失。

行動階段是被用來執行所選擇的變動並測量其結果。這些變動可能會開始啟動新的供應商資格，並且依需要及時經由供應鏈溝通新的要求。數據通常是收集並使用來修改八項權利、完美的執行及接收檢驗，並且是用來驗證供應商的績效目標。

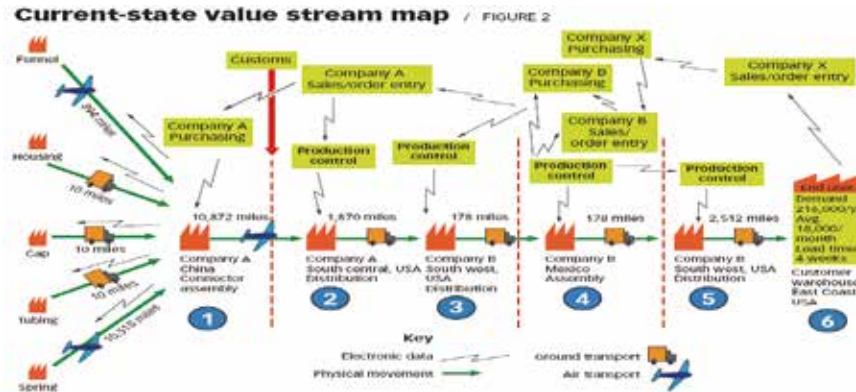
### X公司研究案例(Company X case study)

當X公司啟動他的改進計畫以推動浪費退出其全球供應鏈，他是經營一個非接觸式供應鏈。這是一種使用全球的資源的方式，並且可以被解釋為：“與其實際接觸產品，大品牌就乾脆協調所有可動部品，由這些部品組成他的供應鏈”<sup>12</sup>。

一個非接觸式供應鏈被X公司在之前外包工作期間建立起來，X公司處理資訊及管理他的供應商，但是從來不是產品的所有者。X公司下訂單給B公司。B公司再將訂單拓展至上游的供應商(A公司)並且直接運送貨品至最終使用者手上（圖一）



圖二 目前狀態價值流程圖



目前狀態價值流程圖（圖二）顯示針對一個由連接器及最終組裝光纖線材所組成的連結器組裝的非接觸式供應鏈（如圖

四所示），光纖線材是完成之產品運送給最終之使用者，目前狀態價值流程圖（圖二）顯示出在供應鏈中六種主要的步驟。

圖四 光纖線材組裝

### Patchcord assembly



第一步是由在中國的A公司執行連結器的組裝作業，A公司使用五個當地的中國供應商所供給的零件來執行連結器的組裝作業，第二步驟是將組裝完成的連結器運送至A公司在美國中南部的分銷中心。然後，A公司的分銷中心將連結器運送至B公司在美國西南部的分銷中心（這是第三步），B公司再將其運交給在墨西哥的合約製造工廠（這是第四步）以進行最後的組裝成光纖線材。

在最終的產品（光纖線材組裝）被組裝完成之後，就被運回至在美國西南部的B公司分銷中心（這是第五步）。在第六步驟中，光纖線材組裝產品被運送至位於東岸最終使用者的倉庫。

目前狀態價值流程圖（圖二）顯示實體產品及電子數據的流程。連結器零件供應商在價值流程圖最左邊，最終產品使用者是在價值流程圖的最右邊，這種安排反應了物料的流動，資訊的流動從最終產品

使用者至X公司到B公司再回到原點貫穿整個供應鏈。運送的距離以英哩計算顯示在貨車及飛機的標示下方。注意，這個圖不是以實際比例顯示。

表3顯示經由價值流程圖作業指出的供應鏈的改善，新的供應鏈作業僅包括三個主要步驟，取代原先的六個步驟。連結

器及光纖線材組裝產品是被A公司在中國執行（第一步驟），A公司運送光纖線材組裝產品至位於美國中南部倉庫（第二步驟）及位於東岸的最終使用者（第三步驟）。這個新的作業完全刪除了B公司及六個步驟中的三個步驟。

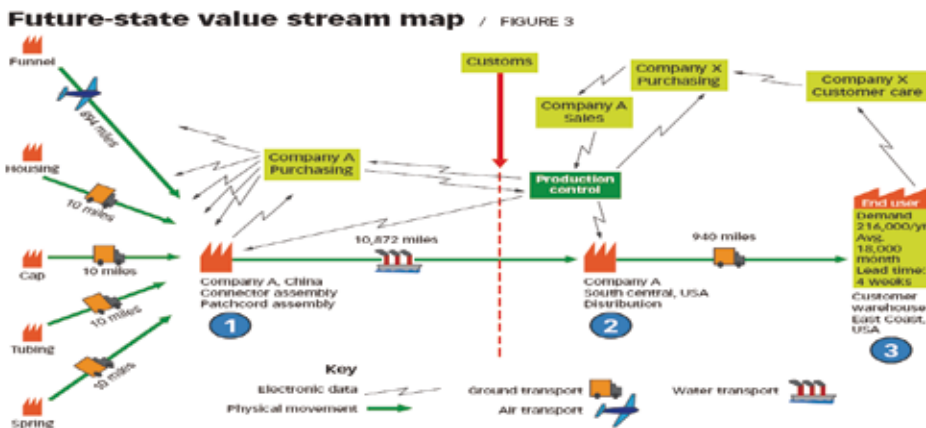
表3 價值流程圖的改善

改善	狀態	優點
核可一個新的彈簧供應商，此供應商接近連結器組裝廠	已執行	節省彈簧 10,500英哩的飛行運送(每趟旅程，每六週)。 改善“完美的執行”分數由 55%至接進 100%
核可一個連結器組裝廠以組裝最終產品:光纖線材組裝產品	在作業中被執行	節省增加的3,628英哩交通運輸成本 允許使用低成本的勞工執行組裝 節省 10%的交通運輸成本 節省進出墨西哥報關的費用及延誤 經由刪除一個供應商節省交易及行政費用

雖然將光纖線材產品交給A公司組裝可能對這特別的步驟不會造成最低成本的結果，複雜度的降低造成系統重要的改

進。未來狀態價值流程圖（圖三）顯示了這些改進。目前與未來狀態價值流程圖整體每年的節省是14,298英哩。

圖三 未來狀態價值流程圖



針對彈簧缺乏供應鏈管理績效是在時間、品質、成本及服務缺乏完美績效的綜合影響所造成的結果，完美的執行（表2）針對新的來源彈簧的改進由目前的55%到未來接近100%。連結器組裝的改進由89%到95%。整體交貨的時間由96天降低至43天，連結器組裝產品的品質由98%增加至99%，正確的成本的績效改善由97%至100%。此外，節省14,298英哩的運送對公司整體碳排放亦有影響。

### 未來的改進計畫(Future improvements planned)

X公司的品質及運送的等級也能夠經由減少產品的移動來改善，並且未來的改進將包括降低庫存水準。精實執行的下一個步驟可能是看板系統(Kanban System)來管理產品流程。看板系統是一個目視或自動信號系統，這個系統啟動物料的補充。<sup>13</sup>這個系統促使由推式變更為拉式系統以使生產與客戶需求更緊密的結合，並且更進一步降低浪費及減少庫存作業的工作。

這些都將在改善已被認可及實施之後，被計算為節省下來的。另外增加的改善，包括擴充這個方法到其他產品，則正在開發之中。

這個研究案例顯示系統在供應鏈管理的價值。值得注意的是，這個研究是僅針對單一組裝產品，因此，其僅代表整個X公司供應鏈的一個小部份的例子。從這個專案，公司可以學到的影響擴及至所有公司的產品，以提供更大的效率及甚至更大的節約。

### 參考文獻

1. Robert Martichenko and Kevin von Grabe, Building a Lean Fulfillment Stream, Lean Enterprise Institute, 2010.
  2. David R. Gibson, "Applying Lean Principles to Design Effective Supply Chains," Army Logistician, July-August 2007, pp. 44-48.
  3. Mike Keen and Carl Evans, "Lean in the Supply Chain: Friend or Foe?" Management Services, Vol. 54, No. 3, pp. 16-20.
  4. John Paul MacDuffie and Susan Helper, "Creating Lean Suppliers: Diffusing Lean Production Through the Supply Chain," California Management Review, Vol. 39, No. 4, pp. 118-151.
  5. Keen, "Lean in the Supply Chain: Friend or Foe?" see reference 3.
  6. Brian Bilsback, "Why Lean Supply Chains Are Strongest," Material Handling and Logistics, July 2011, pp. 32-34.
  7. Ibid.
  8. Gibson, "Applying Lean Principles to Design Effective Supply Chains," see reference 2.
  9. Martichenko, Building a Lean Fulfillment Stream, see reference 1.
  10. Ibid.
  11. Gibson, "Applying Lean Principles to Design Effective Supply Chains," see reference 2.
  12. MacDuffie, "Creating Lean Suppliers: Diffusing Lean Production Through the Supply Chain," see reference 4.
  13. Dag Naslund and Steven Williamson, "What is Management in Supply Chain Management? A Critical Review of Definitions, Frameworks and Terminology," Journal of Management Policy and Practice, Vol. 11, No. 4, p. 11-28.
- Bill D. Bailey是喬治亞州Marietta南方理工州立大學的教授，亦是品質保證計畫科學碩士的協調者，他是Terre Haute印地安納州立大學技術管理—品質系統的博士，他是ASQ的資深會員及ASQ核可的Six Sigma黑帶。
- Howard Alter是位於喬治亞州Norcross市OFS Fitel LLC公司的資深品管經理，他擁有喬治亞州Marietta南方理工州立大學的MBA及科技管理碩士學位，ASQ的會員，ASQ認可的品質經理、工程師及Six Sigma黑帶。

