

逢甲大學學生報告 ePaper

報告題名：

電商物流之自營與外包最佳化模式－以亞馬遜為例

**Self-operated logistics and outsourcing logistics optimization model of
electronic commerce－take Amazon for example**

作者：鄭先任、洪佳妤、郭千瑀、李依蓁

系級：運管三乙

學號：D0351512、D0351113、D0351406、D0388169

開課老師：吳沛儒

課程名稱：專題研究

開課系所：運輸科技與管理學系

開課學年：105 學年度 第 2 學期



摘要

以往的電子商務，多數都將物流外包以精簡人事資源及節省運輸成本，但現今網路平台上的交易量上升，需配送的貨物量相對提高，使外包物流的選擇成為負擔，許多電商平台開始思考外包物流的議題，如亞馬遜近年建立自營的物流系統，欲取代目前物流全數外包的模式。

本研究構建自營與外包物流方案組合之規劃模式與自營與外包之物流配送營運模式，進行敏感度及情境分析，根據結果進行討論，分析其對於電商公司之利益及對於運輸成本之效益，並提出管理意涵及策略。

關鍵字：亞馬遜、自營物流、外包物流、最佳化模式

Abstract

E-commerce in the past, most logistics outsourcing to streamline the personnel resources and save on shipping costs, but today's trading volume rose on a network platform, distribution increased the amount of goods you want to make outsourcing logistics choices become a burden, many e-commerce platform to start thinking about outsourcing logistics issues, such as the Amazon in recent years set up proprietary logistics system, To replace the current logistics outsourcing mode of payment in full. This study proprietary logistics and outsourcing portfolio of planning models and proprietary and outsourcing of logistics operation models, sensitivity and scenario analysis, discussion based on the results, analyzing the business interests of the company and for the shipping costs of benefits, and the managerial implications and strategies.

Keyword : amazon, self-operated logistics, outsourcing logistics,
Optimization mode

目錄

目錄.....	3
第一章 緒論.....	5
1.1 研究背景與動機.....	5
1.2 研究目的.....	7
1.3 研究流程.....	8
1.4 研究範疇.....	9
第二章 文獻探討.....	10
2.1 亞馬遜.....	10
2.1.1 亞馬遜簡介.....	10
2.1.2 亞馬遜物流方式改變之因素.....	13
2.1.3 亞馬遜之蛻變.....	18
2.2 自營物流.....	20
2.3 外包物流.....	22
2.4 自營與外包之優缺點.....	25
第三章 研究方法.....	28
3.1 研究架構.....	28
3.2 問題特性.....	30
3.2.1 問題特性.....	30
3.2.2 運作流程.....	31
3.3 研究假說.....	33
3.4 資料蒐集.....	34
3.5 概念性模式.....	36
3.5.1 自營與外包物流方案組合之規劃模式.....	36
3.5.2 自營與外包之物流配送營運模式.....	38
3.6 數學模式.....	39
3.6.1 自營與外包物流方案組合之規劃模式.....	39
3.6.2 自營與外包之物流配送營運模式.....	40
3.7 敏感度與情境分析.....	42
第四章 結果與討論.....	43
4.1 自營與外包物流方案組合之規劃模式.....	43
4.1.1 基本分析結果.....	43
4.1.2 敏感度分析.....	46
4.1.3 情境分析.....	53
4.1.4 討論.....	56

4.2 自營與外包之物流配送營運模式.....	57
4.2.1 基本分析結果.....	57
4.2.2 敏感度分析.....	58
4.2.3 情境分析.....	61
4.2.4 討論.....	65
4.3 管理意涵.....	66
第五章 結論與建議.....	67
5.1 結論.....	67
5.2 建議.....	68
參考文獻.....	69

第一章 緒論

1.1 研究背景與動機

亞馬遜（英語：Amazon.com Inc.，NASDAQ：AMZN）是一間由線上書店轉型為多元化商品的公司，為傑夫·貝佐斯於 1994 年 7 月創建，目前是全球最大的網際網路線上零售商。（Walter Loeb,2014、Jopson, Barney,2011）

身為目前全球電子商務平台龍頭的亞馬遜，每年的驚人銷售量有目共睹，但亞馬遜從這塊大餅獲取的利潤卻相當有限，原因在於居高不下的運輸成本。全權仰賴外包物流模式的亞馬遜把所有貨運配送事宜全外包給專業物流公司，如聯邦快遞與基華物流，這些費用以及外包物流遭遇突發事件所引起的損失，是亞馬遜損失利潤的一大因素（杜麗虹,2012）。據《財富》雜誌報導，亞馬遜的運輸成本可謂急劇上升。2014 年在這方面的支出超過了 87 億美元，明顯高於 2013 年的 66 億美元，而 2015 年亞馬遜的運輸成本更是成長到了 115 億美元，占了銷售額的 10.8%（周末畫報,2016），足見運輸成本對於亞馬遜的利潤有著舉足輕重的地位，這些成本侵蝕了亞馬遜公司的獲利，該如何有效地降低運輸成本，是亞馬遜獲利的關鍵因素。

以目前的電子商務生態來說，運送貨物幾乎清一色都是採用外包物流模式，也就是將物流與配送這塊業務，委由專業的物流運輸公司承包，不但可精簡公司本身的人事資源，更不需投資龐大的運輸沉默成本，可將這些資金投資於其他更有利的方向，但隨著亞馬遜的貨運需求量與日俱增，導致外包物流的選擇已經成為一種負擔（CY,2015），如表 1.1 所示，花旗集團分析師表示：「如果亞馬遜不用聯邦快遞和 UPS 快遞，每年可以節省 11 億美金的花銷，使用自營的物流系統每一個快遞可以節省 3 美金，或者更多。他們估計如果使用聯邦快遞或者 UPS 快遞的話，平均每個快遞要花費 7.81 美元。」（熊蒙,2016）

表 1.1 自營模式與外包模式的成本

項目 \ 模式	自營物流	外包物流
每單位運送成本	≤4.81 美元	7.81 美元

（彙整自熊蒙,2016）

電商物流之自營與外包最佳化模式—以亞馬遜為例

如圖 1.1 所示，以前電商的物流運送需求較小，使用外包式的模式可以減輕自己的成本負擔。但是隨著物流運送量的劇增，使得電商開始考慮建立自身的運輸物流體系以減低對其他物流商的依賴。

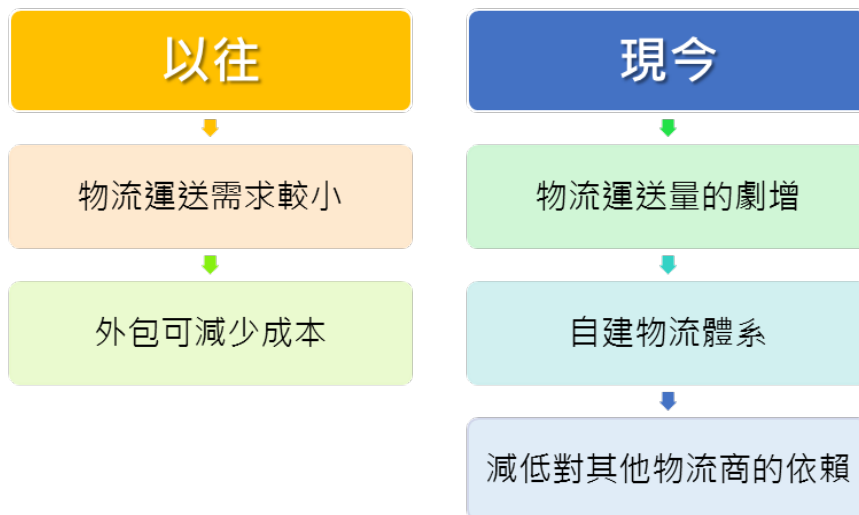


圖 1.1 以往與現今物流差異

近年來，亞馬遜已開始著手建立自營的物流系統，希望繞過這些代理人直接向商家進貨或直接出貨給買家。如圖 1.2 所示，一旦形成這網路，賣家將不再找 DHL、UPS 或 Fedex 合作，而是直接和電商合作，這種「去中介化」將會形成有競爭力的定價，吸引賣家辦理代發貨業務 (36Kr,2016)。而上述這些課題，即是本研究欲探討之動機，如圖 1.3 所示。



(彙整自 36Kr,2016)

圖 1.2 去中介化示意圖

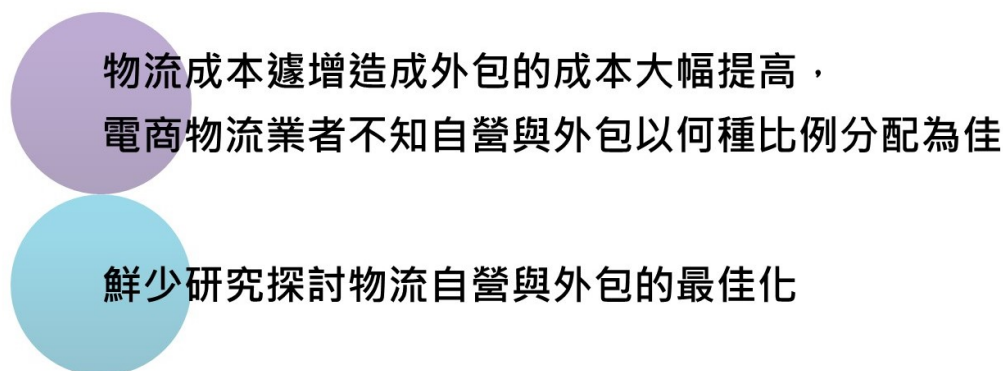


圖 1.3 研究動機

1.2 研究目的

目前有許多電子商務公司採用外包的模式來運送貨物，但是現在各家公司於網路平台上的交易量越來越多，需要配送的貨物量也我相對提高，讓電商公司開始審思，將貨物採用物流外包的模式是否真正有利，如亞馬遜近年來開始著手建立自營的物流系統，希望取代目前物流全數外包的模式（36Kr,2016）。本研究欲發展電商物流之自營與外包最佳化模式，並探究於不同情境下，電商物流最佳自營與外包模式之比例，便是本研究之目的，如圖 1.4 所示。

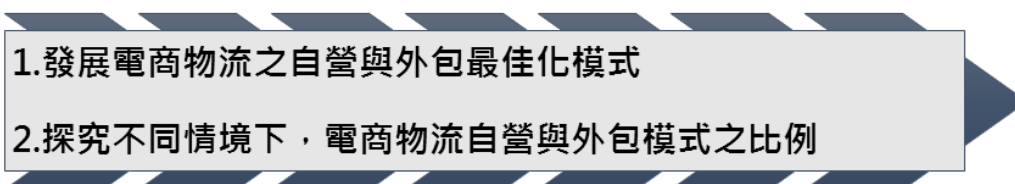


圖 1.4 研究目的

1.3 研究流程

本研究之流程以下列 4 個步驟進行，如圖 1.5 所示：

1. 擬定研究主題：找出研究方向，並建立研究架構。
2. 蒐集與探討相關文獻：蒐集自營模式與外包模式之相關文獻，比較自營與外包運作模式，作為本研究方法之理論基礎。
3. 構建自營與外包之最佳化模式：構建自營與外包物流方案組合之規劃模式，最後探究於不同情境下，電商物流最佳自營與外包模式之比例。
4. 模擬分析與探討：以所建構的總物流成本模型進行模擬，並蒐集模擬數據與結果。
5. 結論與建議：依據模擬研究結果，作為結論與後續研究方向之探討。

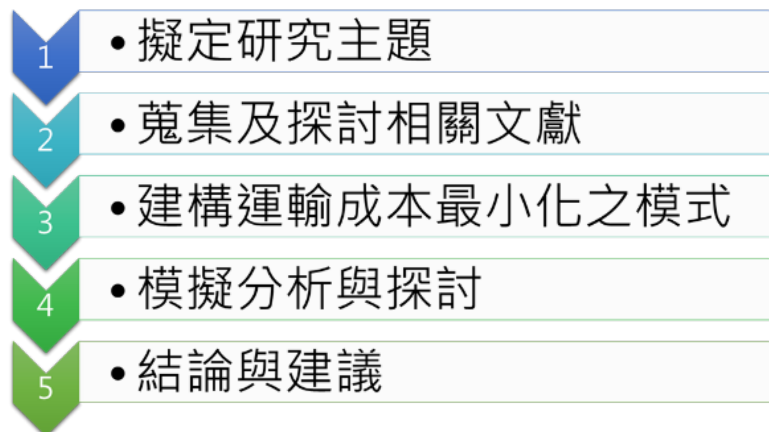


圖 1.5 研究流程

1.4 研究範疇

本研究之範疇以下列 4 大要素進行，如圖 1.6 所示：

1. 議題範疇：物流模式包含自營模式、外包模式及半外包模式，本研究著重於該如何調適自營模式及外包模式比例以最小化物流運送成本。
2. 對象範疇：本研究將以亞馬遜為物流模式決策者，具選擇物流模式的權力。
3. 地點範疇：本研究將分析亞馬遜於美國東西岸配送之物流成本。
4. 時間範疇：本研究將以長期配送為時間範疇之依據，再探討短期規劃營運。

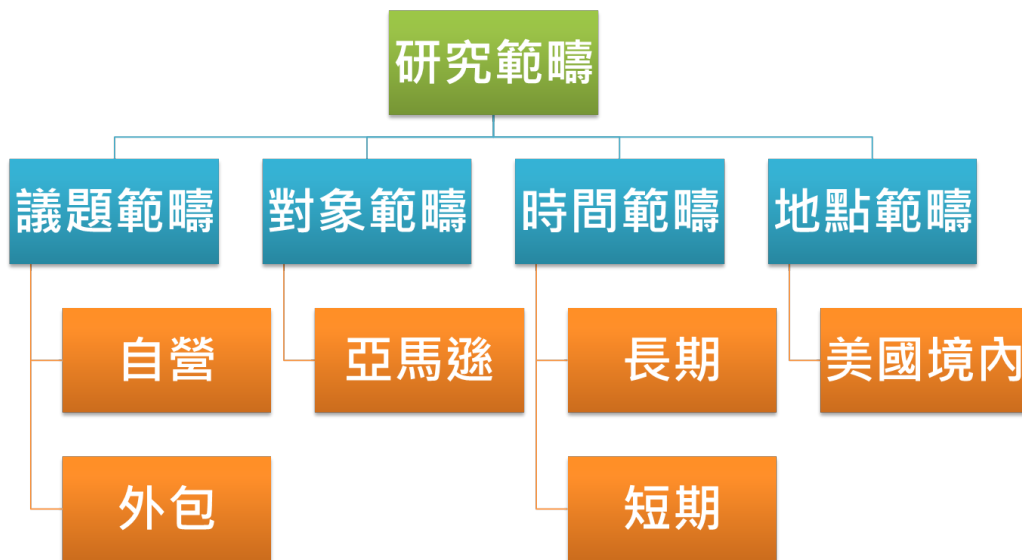


圖 1.6 研究範疇

第二章 文獻探討

本研究相關之議題，依下列分別進行文獻探討：

- (1)亞馬遜； (2)自營物流模式； (3)外包物流模式； (4)自營與外包之優缺點；

2.1 亞馬遜

2.1.1 亞馬遜簡介

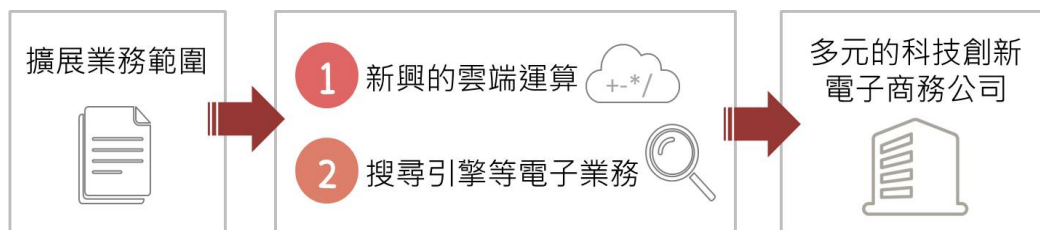
亞馬遜公司 (AMAZON)，成立於 1995 年，起初只經營書籍相關的網路銷售作業，後來擴展其業務範圍如其他貨物種類的零售業等，為一 B2C 模式之購物網站，更是網路上最先開始經營電子商務之先驅企業 (MBA 智庫百科,2016)。



(彙整自 MBA 智庫百科,2016)

圖 2.1 亞馬遜簡介

現今亞馬遜不斷擴充其業務範圍，如新興的雲端運算、搜索引擎等電子業務，使亞馬遜成為多元的科技創新電子商務公司，如圖 2.2 所示 (張雨忻,2014)。



(彙整自張雨忻,2014)

圖 2.2 新興業務

電商物流之自營與外包最佳化模式－以亞馬遜為例

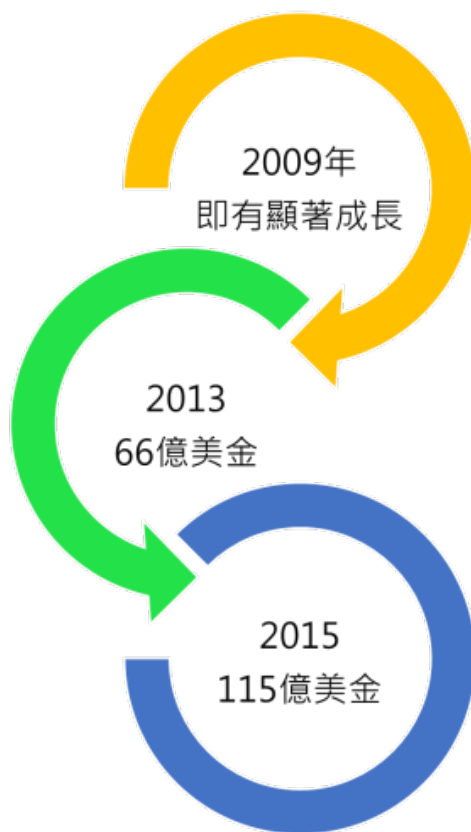
亞馬遜目前採用外包物流的配送模式，除了本身倉儲間的轉運與協調，所有對消費者支配送皆委由專業物流公司提供服務。以過去來說，這個策略有著許多的優點，如不須自家公司資金的注入，只需付基本的運送費，也不需要額外的人才培養，如圖 2.3 所示（中國物流技術學會,2016）。



（彙整自中國物流技術學會,2016）

圖 2.3 外包物流

但近年來，隨著包裹配送量快速成長，這些外包物流配送的優勢已不如以往，如圖 2.4 所示，自 2009 年起，亞馬遜的運輸成本逐年成長，亞馬遜的高層顯然已注意到這一點，尤其 2013 年 2015 年已從 66 億美金成長至驚人的 115 億美金，運輸成本超過了其總收入的 11%。由上述資料可知，目前使用外包物流的運輸模式所需之運送成本，已成為影響亞馬遜獲利的重大因素（張起靈,2015）。



(彙整自張起靈,2015)

圖 2.4 亞馬遜運輸成本成長圖

2.1.2 亞馬遜物流方式改變之因素

提及亞馬遜為何欲改變物流方式的原因，如圖 2.5 所示，主要可分為以下三大要點：

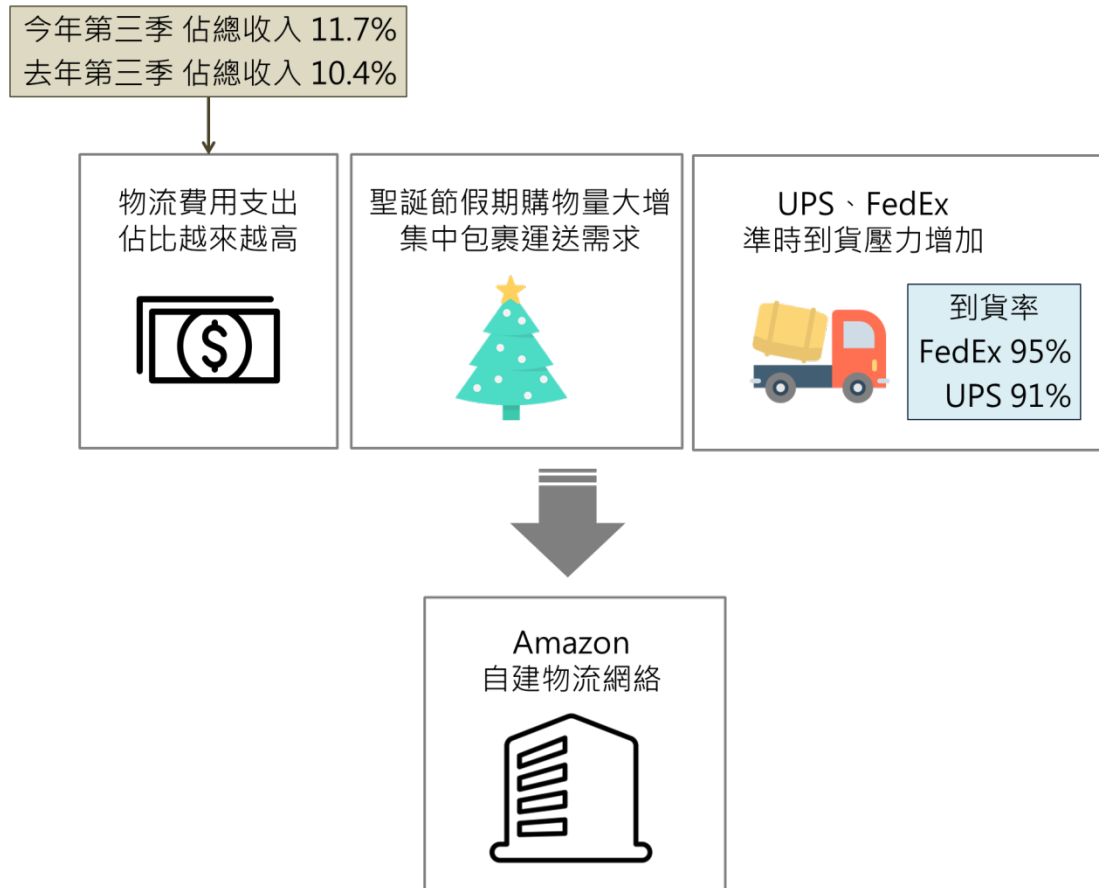
1. 亞馬遜所產生的商品運輸需求量，已超越合作的外包物流所能提供的最大運能：也就是說，傳統的外包物流模式已無法滿足亞馬遜的貨運量需求。最明顯的例子便是 2013 年的聖誕節期間，龐大的訂單量與突發的暴風雪使得 UPS 無法如期運送商品，超過 200 萬筆的亞馬遜訂單延遲到貨，造成亞馬遜承受大量的補償措施及消費者退款。在亞馬遜包裹貨運量逐年提升的狀況下，這種供不應求的情況未來恐怕只會更加嚴重（周末畫報,2016）。



（彙整自周末畫報,2016）

圖 2.5 運輸需求量

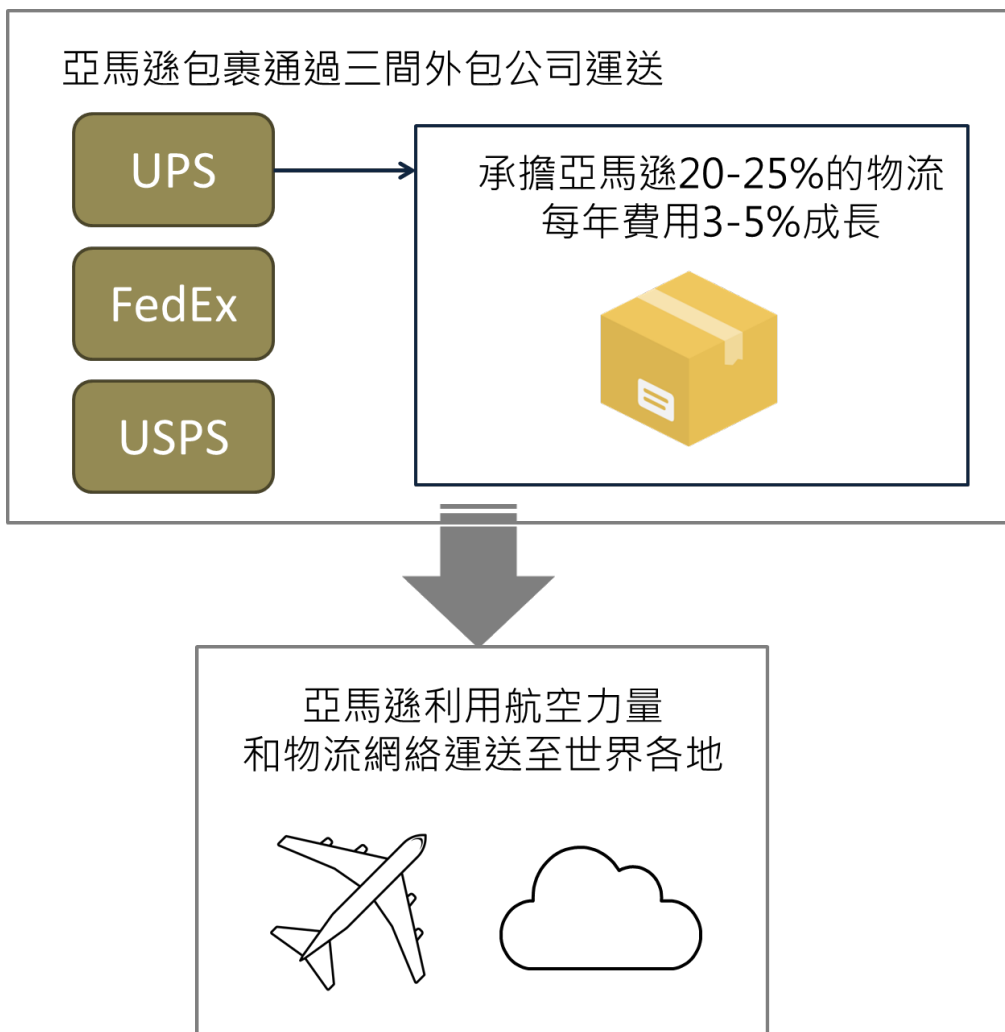
2. 如圖 2.6 所示，亞馬遜無法確切掌握外包物流的服務品質：物流研究公司 ShipMatrix 根據研究指出，FedEx 成功到貨機率是 95%，UPS 則為 91%，這些到貨的不確定因素是影響亞馬遜品質與服務的小缺陷，促使亞馬遜尋求替代方案，甚至是自建物流網絡（Walter Loeb,2014）。



(彙整自 Walter Loeb,2014)

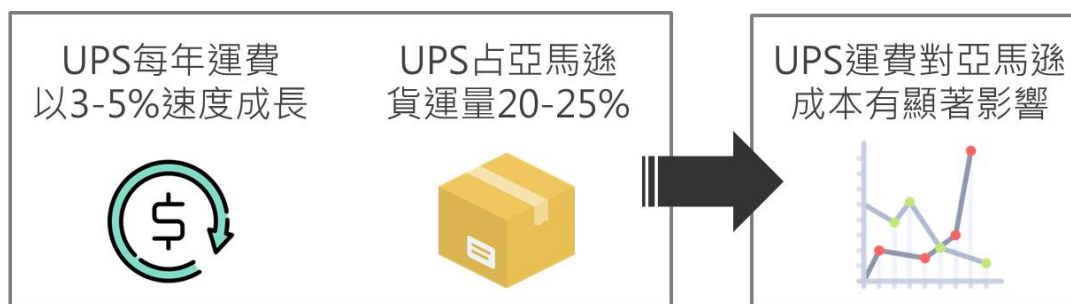
圖 2.6 服務品質

3. 由圖 2.7 及圖 2.8 所示，亞馬遜的運輸成本易受外包物流運費波動：對於有著巨額運量的亞馬遜來說，只要運費有些微的成長，成本即大量上升。如 UPS 每年的運費皆以 3%到 5%的速度成長，而 UPS 占了亞馬遜貨運量的 20%~25%，足見 UPS 運費成長對亞馬遜成本的影響性。而若是自建物流體系，就只需要付出最基本的運輸成本費用，如油料與人員成本，也就能有效地降低運輸成本（習曼琳,2015）。



(彙整自習曼琳,2015)

圖 2.7 運輸成本波動



(彙整自習曼琳,2015)

圖 2.8 UPS 運費成長示意圖

表 2.1 改變物流方式三大原因

項目	商品需求量	服務品質	運輸成本
問題	1. 無法滿足需求量 2. 延遲到貨	1. 到貨機率非 100% 2. 影響亞馬遜品質	易受波動

(彙整自周末畫報,2016;Walter Loeb,2014;業界新聞,2015)



(彙整自周末畫報,2016;Walter Loeb,2014;業界新聞,2015)

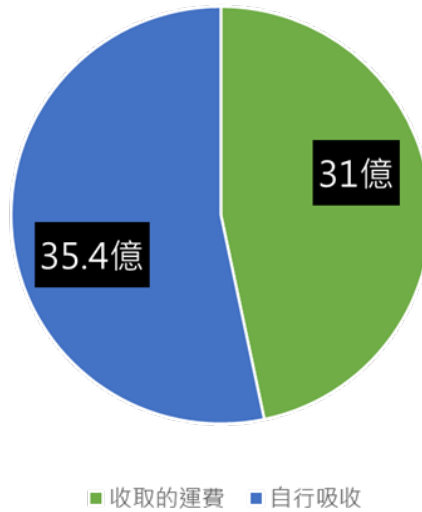
圖 2.9 改變物流方式三大原因

如圖 2.10 及圖 2.11 所示，2013 年亞馬遜運送貨物的費用高達 66.4 億美元，但帳面上收取的運費卻僅有 31 億美元，剩餘的 35.4 億美元即為亞馬遜所需吸收的成本，這些金額來自於消費者達成「免運費」所少收取的運費，或是亞馬遜會員所享有的優待。雖然有許多的消費者會為了免運費提高消費金額，但這些多餘的消費額並非等於亞馬遜的利潤 (Susanna Kim,2014)。



(彙整自 Susanna Kim,2014)

圖 2.10 運送貨物之成本



(彙整自 Susanna Kim,2014)

圖 2.11 運送貨物之成本

亞馬遜雖然免費提供這些消費者免除運費的優惠，但運送時亞馬遜仍需依包裹的大小和重量，給予外包物流公司相應的運輸費用，許多運費都從消費者轉嫁到了亞馬遜身上，因此會員制的免運費服務及普通消費者的免運條件，都影響著亞馬遜的獲利與實際的運費支出（杜麗虹,2012）。

若亞馬遜擁有自身建置的物流體系，亞馬遜便不須付費給外包物流公司，只需負責自身運送的成本。在不支付費用予外包物流公司的情況下，若只單純考慮每趟貨物配送服務所需的營運成本，而不考慮其先前的建置與投資成本，運輸成本必然可大幅降低（李帥飛,2014）。

2.1.3 亞馬遜之蛻變

「擁有自己的飛機，讓我們可以依照我們的需求，打造客製化的航線，更能在適合的時間點送達貨物，而不用配合其他航空公司的安排。不僅提升了送貨能力和彈性，也更能掌握成本。」亞馬遜全球營運資深副總裁戴夫·克拉克表示（張庭瑜,2016）。

2014 年起，亞馬遜開始大量建置地面的數千輛運輸車隊與貨運機隊（CY,2015），希望透過這批機隊有效達成美東與美西的貨物運輸任務。如亞馬遜向 Atlas Air 和 ATSG（Air Transport Service Group）租用共 40 架波音 767-300F 型貨機，其中 Amazon One 是由 Atlas Air 負責營運及維護，如圖 2.12 所示（伍彤,2016）。



（彙整自伍彤,2016）

圖 2.12 機隊建置

如圖 2.13 所示，近年來亞馬遜陸續招募了許多 UPS 的資深物流主管與員工，足見亞馬遜欲開拓自身運輸物流業務的野心，或許是想要減輕對他人的依賴，也可能是希望日後能夠接下自己所有的物流貨運量，而如何運作會對亞馬遜有著最大的利益，考驗著亞馬遜的高層（熊蒙,2016）。



(彙整自熊蒙,2016)

圖 2.13 人員招募

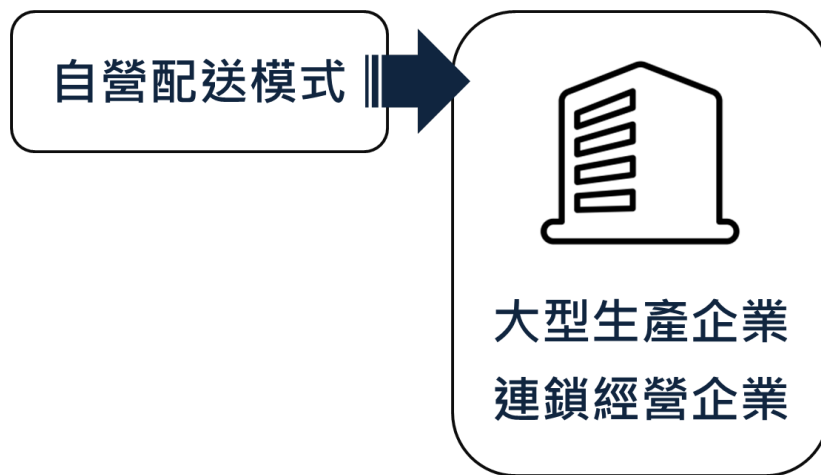
目前亞馬遜靠著建置的貨運車隊與運輸機隊，主要負責美國國內倉儲間的貨物運送調度，及少量嘗試性對消費者進行配送，亞馬遜靠著逐漸建立的自身物流體系以及旗下的運輸隊伍，已逐漸減輕了對於外包物流的依賴。但以目前的隊伍而言，要完全擺脫對於外包物流的依賴仍言之過早，例如聯邦快遞目前擁有 647 架貨機及上萬輛的貨車車隊，可見亞馬遜目前的隊伍規模仍不敵專業物流公司 (Don Reisinger,2015)。若亞馬遜已決心總攬自己的貨物運輸服務，未來勢必將有更多擴大規模的動作，無論是人事、運輸隊伍或場站規模，才有可能一肩扛起亞馬遜的龐大運送需求 (THE WALL STREET JOURNAL,2016)。

雖然花旗分析師認為，亞馬遜若成立自營物流，可有效的減低運送成本，但成立自營物流系統所需建置的龐大投資與相關成本也不容小覷 (熊蒙,2016)。像是需培養一批專業物流員工與主管、自營物流運輸所需的廠站、運具購置及租賃成本等，都是鉅額的投資成本。例如：目前亞馬遜所擁有的 40 架波音 767-300F 及波音 767-200 貨機 (汐元,2016)，若不計燃油、勞動力和其他費用，每年租賃貨機費用就高達約為 1.56 億美金，且現在的機隊也明顯無法滿足亞馬遜的需求。換句話說，日後亞馬遜光是機隊組成的租賃成本就需要數億美金以上，再加上運輸燃油成本、相關費用與人事費用，建置自營物流所需的代價恐怕十分高昂。

現在各方對於亞馬遜欲建置自營物流體系的規模與目的可謂眾說紛紜，畢竟若要獨立扛起亞馬遜的所有運輸配送，必然需要不亞於當前外包物流公司的龐大物流體系與網路，隨之而來的天價投資成本，更是無可避免地 (Don Reisinger,2015)。

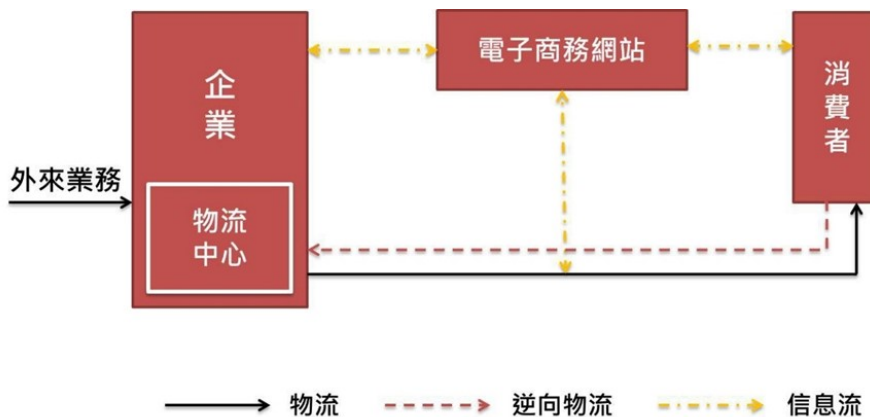
2.2 自營物流

如圖 2.14 所示，自營物流模式一般為大型企業所採用（陶海蓉,2010），由電子商務平台自建統一的物流公司，物流配送的各個環節都由網路平台企業本身規劃並管理，電子商務企業根據網路平台的訂單消息，由網站平台的自營物流配送部門將商品送至各個消費者，「建立一套信息流、商流、資金流為一體的現代化新型物流配送中心」（王宏偉,2012;劉宏蛟,2012;蘇磊,2012;張明，張秀芬，劉暉,2011）。透過自營物流體系掌握物流系統運作過程，更可透過自己的配送人員，保證貨物的配送速度，但自建物流體系對企業供應鏈、資金鏈的要求較高，且初期缺乏專業物流配送人才，配送點設置與人員設備等問題更難以預測，導致企業的投資負擔增加，如圖 2.15 所示（玫愛,2014）。



（彙整自陶海蓉,2010）

圖 2.14 自營物流



（彙整自陶海蓉,2010）

圖 2.15 自營物流

如圖 2.16 所示，在過程中，電子商務公司透過「條碼技術、數據庫技術、電子訂貨系統、電子數據交換、快速反應及有效的客戶反應等訊息技術和先進的自動化設施」(王宏偉,2012;劉宏蛟,2012;蘇磊,2012;張明，張秀芬，劉暉,2011)，使物流中心能夠滿足電子商務企業對於物流配送所提出的要求。為了加快貨物的配送速度，「網站會選擇一些配送量較大、消費者較集中的城市建立地區配送中心，承擔該地區的配送業務」(王宏偉,2012;劉宏蛟,2012;蘇磊,2012;張明，張秀芬，劉暉,2011)。

自營物流配送模式專業化的程度較低，為了提供客戶配送服務，國內許多電子商務企業需在主要城市建立物流配送隊伍，但這些配送服務限制於範圍較小的區域內，無法產生規模效應，導致成本提升。除此之外，企業往往需增加固定資產投資，倉儲設備、運輸設備、人力成本三方面的投入佔用企業的大部分資本，以致其他重要部門的投入減少，最終導致企業在市場上競爭力減弱(玫愛,2014)。

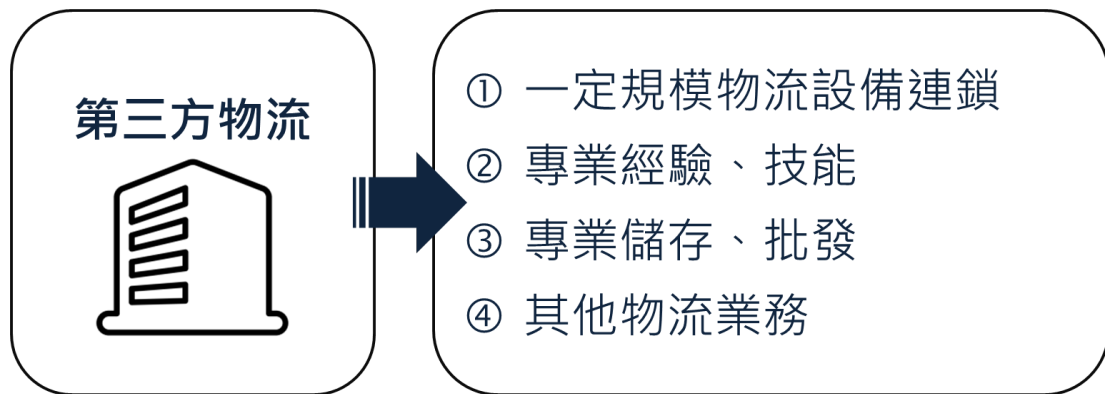


(彙整自王宏偉,2012;劉宏蛟,2012;蘇磊,2012;張明，張秀芬，劉暉,2011)

圖 2.16 物流公司六大功能

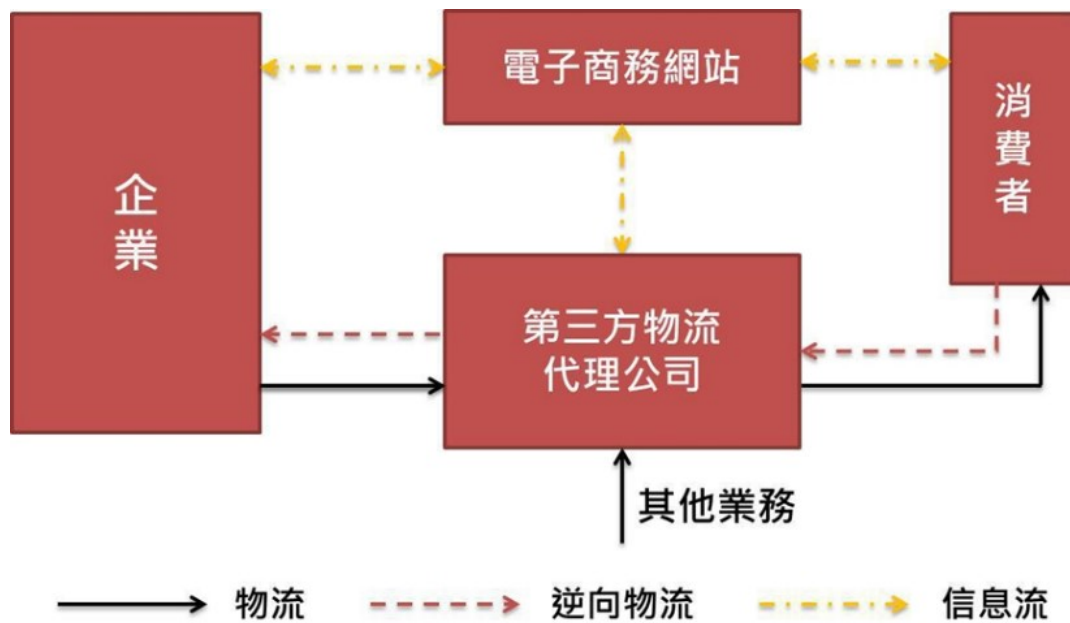
2.3 外包物流

如圖 2.17 及圖 2.18 所示，外包企業具有較完善的物流設備、專業經驗、儲貨運輸或其他物流業務經營企業（陶海蓉,2010），通常為中、小型企業所採用。



（彙整自陶海蓉,2010）

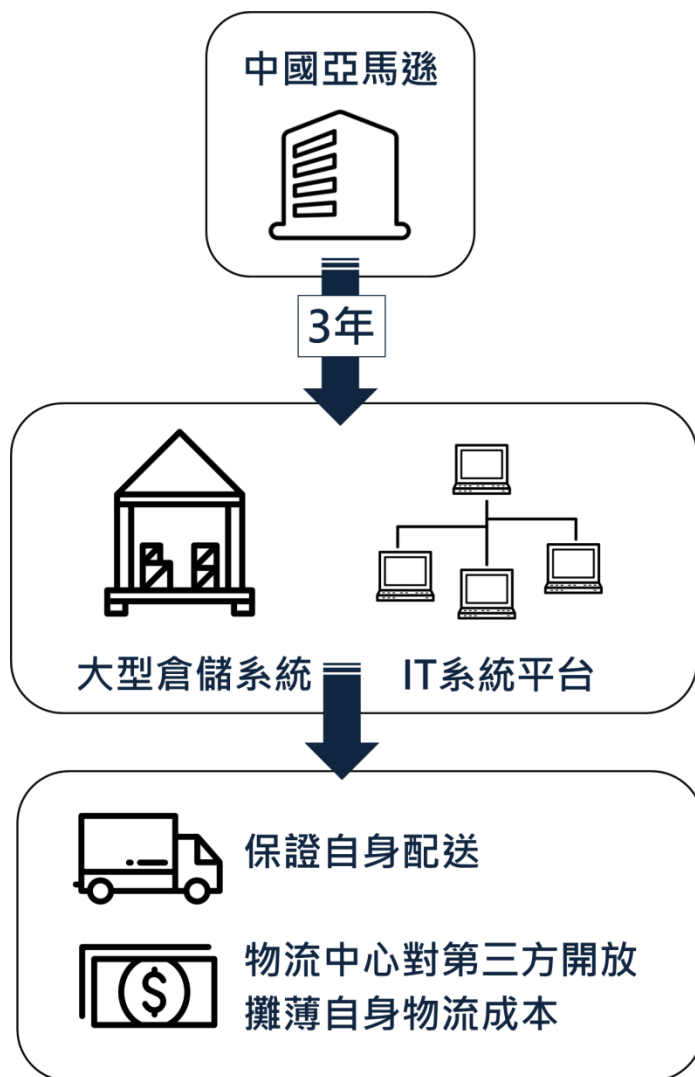
圖 2.17 外包物流



（彙整自陶海蓉,2010）

圖 2.18 外包物流

如圖 2.19 所示，企業營運商利用外包物流專業配送的網絡，節省投資建立物流配送網絡的費用，降低營運成本，將資金投資於強化企業本身的核心專長。外包合作物流如亞馬遜，僅用三年時間完成了大型倉儲系統的建設和 IT 系統平台的切換，選擇不買只租的建倉模式，節約的資金用於不斷完善供應鏈管理系統，除保證自身配送外，其物流中心還對外包賣家開放，進一步攤薄了自身物流成本（孟祥影、姚建,2014）。



(彙整自孟祥影、姚建,2014)

圖 2.19 外包物流

外包物流覆蓋的配送區域範圍並不廣闊，電子商務企業在不同區域需選擇不同的外包物流進行合作以解決此問題，在某些特定區域內，所需要配送的貨物量偏低，以致企業與外包物流談判時常處於較不利的地位（陶海蓉,2010）。為避免對一家承運商過於依賴，經常會出現許多間不同的物流配送公司在同一區域內同時為同一間電子商務企業提供物流配送的情況，合作公司過多讓電子商務企業的管理帶來難度，無法統一企業形象和服務水準，甚至給電子商務企業帶來負面影響（孟祥影、姚建,2014）。

當消費者選擇貨到付款方式時，外包物流的快遞員代收貨款，再上繳配送物流公司集中交給電商公司，對於電商企業的貨款安全產生一定的風險，存在損失可能性（陶海蓉,2010）。另一方面將延遲電商企業資金回收速度，降低資金周轉速度，對企業經營產生負面影響。若是配送過程出現貨物延遲送達、配送員態度不佳、貨物遺失等問題，原因難以追究，電商企業無法對物流公司配送過程全程監控，更無法控管外包物流人員行為（孟祥影、姚建,2014）。

如圖 2.20 所示，電商對於物流配送成本難以控制，無法進一步降低配送支出成本，以致不能最小化配送成本，為吸引顧客所進行的免運費活動，也需要由電商企業自身承擔每張訂單的物流費用，更增加企業的成本負擔（玖愛,2014）。



（彙整自玖愛,2014）

圖 2.20 外包物流

2.4 自營與外包之優缺點

下列將分別敘述自營與外包物流模式之優缺點，並由下列資料彙整成表格，如表 2.2：

表 2.2 自營與外包模式之優缺點

項目 \ 模式	自營模式	外包模式
優點	<ol style="list-style-type: none"> 1. 有較大掌握能力 2. 有效控制整個交易時間及服務品質 3. 責任明確，不會有推託責任的問題 4. 和其他環節緊密配合 5. 訊息、機密不易外流 6. 人員素質提升（訊息管理、物流管理、團隊合作等等） 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 不需要自建配送體系 2. 使電商平台集中資金及精力經營主要業務，對中小企業很有利 3. 有專業的物流人員
缺點	<ol style="list-style-type: none"> 1. 投入成本高 2. 須擴大規模才能降低成本 3. 因投入成本高、時間長，對企業的資金周轉及彈性較有影響 4. 人員須有物流管理能力，若只有硬體設備也無法營運 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 較無掌握力 2. 無法確保交易時間、服務品質 3. 責任問題不明確 4. 溝通及聯絡需較多時間 5. 訊息及機密較有可能外流

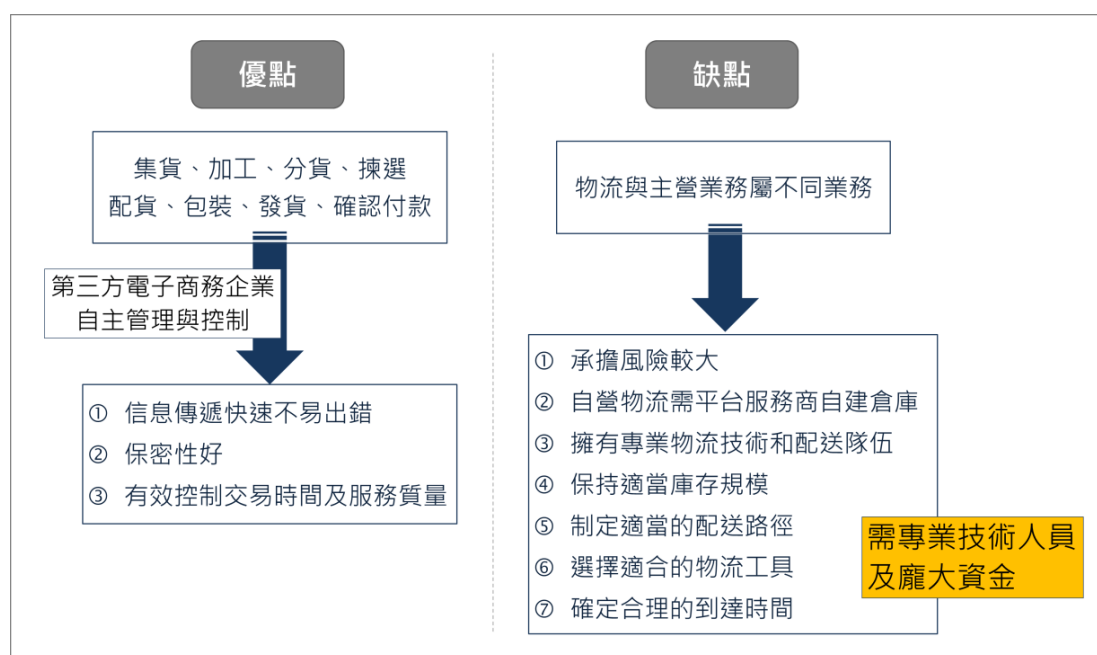
（彙整自舒維霖、肖敏、王敏晰,2012）

1. 自營物流模式優點

商品從集貨、加工、分貨、揀選、配貨、包裝到發貨，此外確認付款與交易信息都由電商企業自主管理與控制，信息傳遞快、不易出錯且保密性佳。平台掌握了交易的最後環節，能有效控制交易時間及服務質量。在配送過程中責任明確，出現問題時也容易追究責任，不會出現商家和快遞公司相互推諉、責任不明確的情況，如果能很好地控制物流配送，也有利於提升平台網站自身的企業形象，如圖 2.21 所示（舒維霖、肖敏、王敏晰,2012）。

2. 自營物流模式缺點

由於物流與其主營業務是兩種不同的業務，因此外包平台服務商跨行業經營時所承擔的風險也相對較大。企業自營物流模式需自建倉庫和擁有專業的物流技術和配送隊伍，如何保持適當的庫存規模、制定恰當的配送路徑、選擇合適的物流工具、確定合理的送達時間，都需要嚴格的管理。而這些過程都需要專業的技術和人員及龐大的資金，其經營成本相對較高，這对外包電子商務企業的資金實力要求也相對較高（舒維霖、肖敏、王敏晰,2012）。



（彙整自舒維霖、肖敏、王敏晰,2012）

圖 2.21 自營物流模式

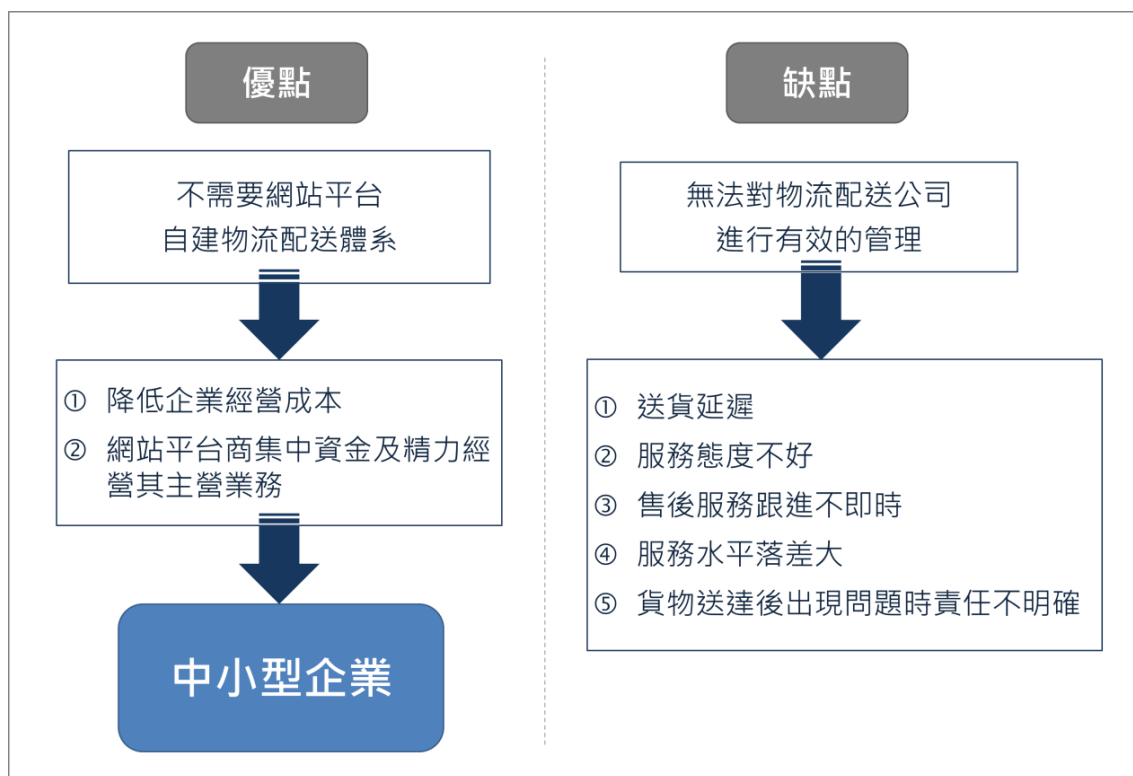
3. 外包物流模式優點

外包物流模式不需網站平台自建物流配送體系，能降低企業的經營成本，使網站平台商集中資金及精力經營其主營業務，對中小型企業來說相當有利。外包物流服務商利用專業物流設備和專業物流管理人員從事綜合物流服務，能夠獲得最佳的交易成本，並解決配送時間長、費用高、服務質量差的問題，提高客戶滿意度。雙方建立合作伙伴關係，有利於物流企業針對平台的要求做出相應的改善及物流企業的發展（舒維霖、肖敏、王敏晰,2012）。

4. 外包物流模式缺點

由於外包電子商務平台無法對物流配送公司進行有效的管理，使送貨服務出現較多問題：如送貨不及時、服務態度不好、售後服務跟進不及時、服務水平很難得到保障，貨物送到後出現質量問題時責任不明確等，如圖 2.22

所示（舒維霖、肖敏、王敏晰,2012）。



（彙整自舒維霖、肖敏、王敏晰,2012）

圖 2.22 外包物流模式

第三章 研究方法

本研究之研究方法如下，首先從相關文獻探討自營模式與外包模式的問題特性及差異，接著以問題特性作為建構模型之基礎，探討當亞馬遜需配送物品時，以 LINGO 及 EXCEL 軟體構建自營與外包物流方案組合之規劃模式與自營與外包之物流配送營運模式，並依據結果進行敏感度分析及情境分析，從分析結果中得出研究結論及建議。

3.1 研究架構

研究架構如圖 3.1 所示，包含探討自營物流與外包物流差異、構建自營與外包物流方案組合之規劃模式與自營與外包之物流配送營運模式，最後進行模擬分析與探討並提出管理意涵及結論與建議四大部分，整體架構內容將於後續章節分別進行述說。

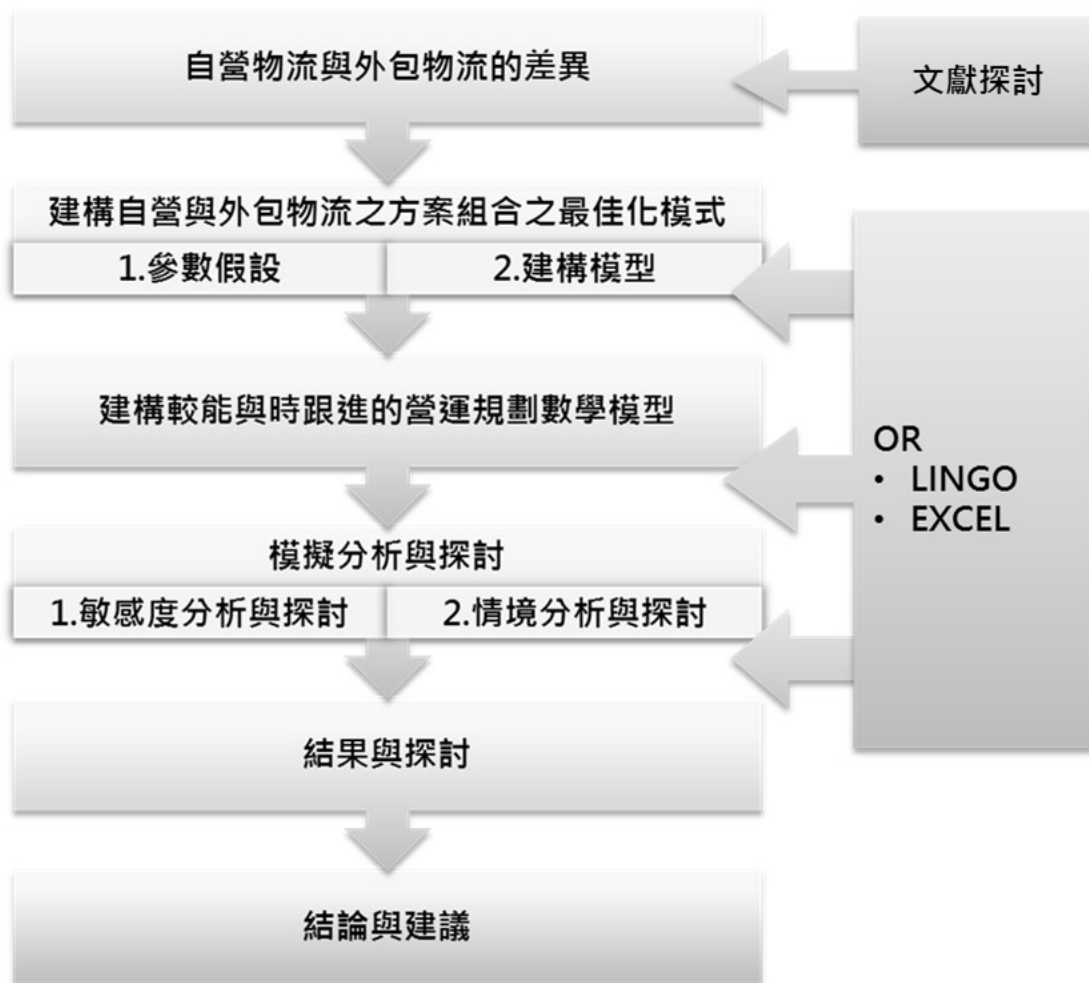


圖 3.1 研究架構

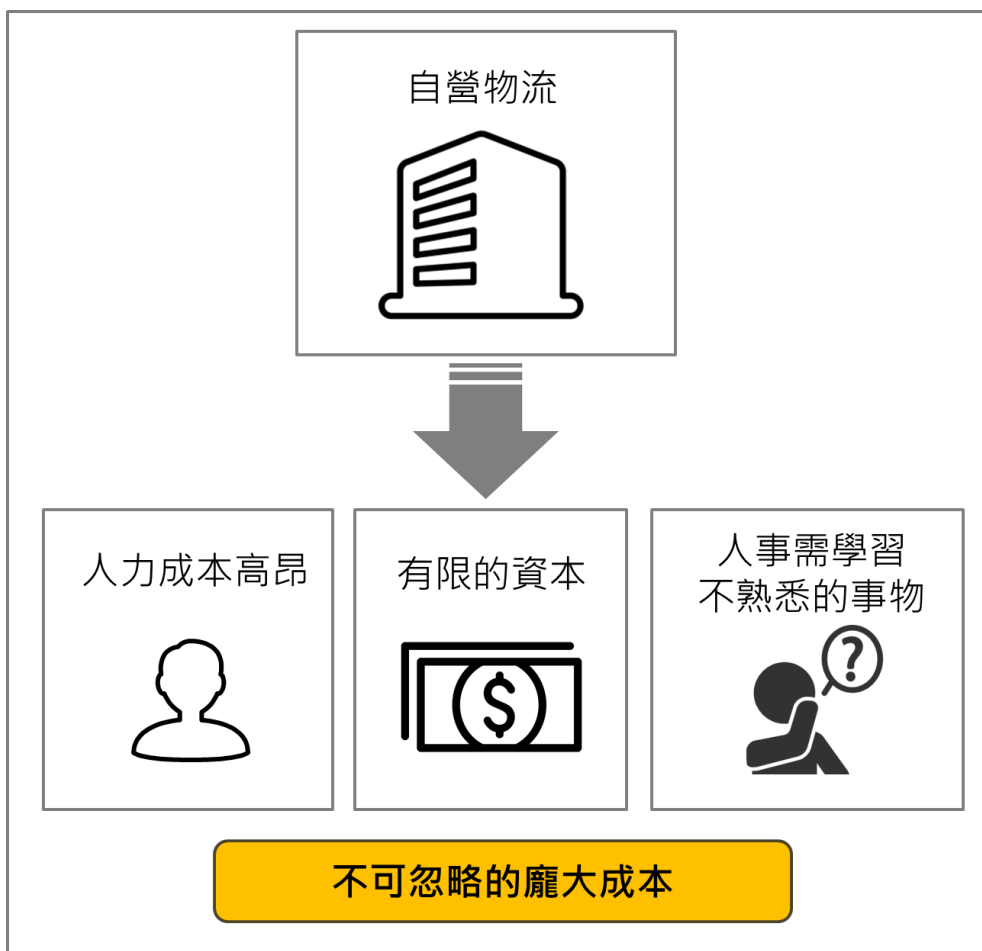
3.2 問題特性

本章節將根據章節二之參考文獻彙整出可量化之問題特性，如表 3.1 所示，並於下列分別敘述：

3.2.1 問題特性

1. 人事成本

人事成本是一項影響自營企業成本的參數，在人力成本高昂情況下，企業建置自營物流就等於企業必須以有限的資本，投資人力進行物流的業務範圍。企業建置自營物流時，人事必須重新學習一項自己所不熟悉的事物，可能需要額外的人力成本來完成企業的核心業務，若企業選擇聘用專業的物流人事，雖然可增強企業的物流能力與熟悉度，但是額外的人事花費也是一項不可忽略的成本因素，如圖 3.2 所示（MBA 智庫百科,2016）。



（彙整自 MBA 智庫百科,2016）

圖 3.2 人事成本

2. 投資成本

自營物流所需的投資成本，對於建置自營物流而言，無疑是一塊最大且最有疑慮的癥結點。自營物流所需的運輸廠站與龐大的運輸隊伍，只要稍具規模，都是十分鉅額的投資成本所在，這些都是屬於經濟上的沉默成本，顯著影響公司的運輸成本（MBA 智庫百科,2016）。

3. 單位運輸成本

單位運輸成本是影響其運輸總成本的一項重要參數，因為只要單位成本有著微小的變動，在龐大的運送數量下，就會對總成本產生巨大的影響。若是自營物流，在運送貨物時只需計算最低的運輸及人事成本，單位運輸成本自然下降。而前段論述僅以單位運輸成本而言，若論及其總物流成本，就得考慮其他額外的投資成本（張文政,2016）。

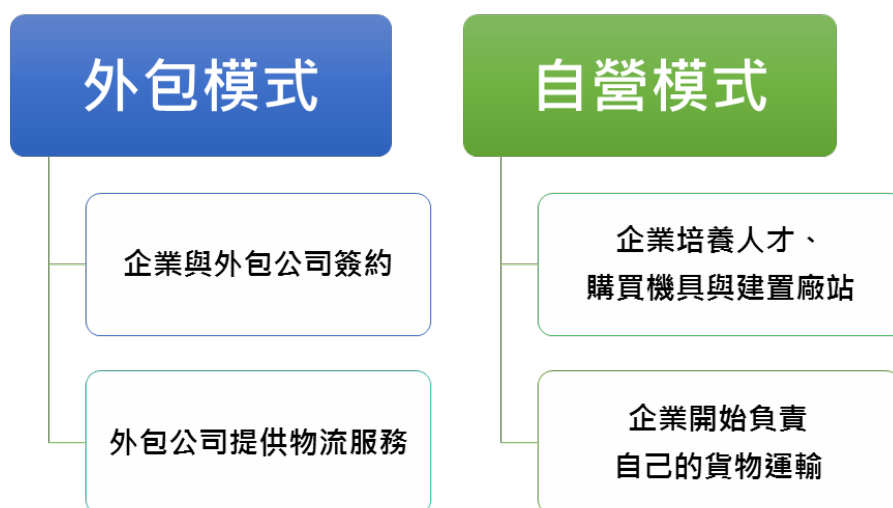
表 3.1 自營與外包模式之比較

項目 \ 模式	自營模式	外包模式
人事資源	高	低
投資成本	高	低
單位運輸成本	低	高

（彙整自陶海蓉,2010）

3.2.2 運作流程

外包物流模式中的企業不建置物流相關的廠站、不購買相關機具、也不需培養相關的專業人才，只需與外包物流公司進行簽約，即可進行物流配送；自營則反之，需花費龐大成本來建置物流所需的投資，並由企業本身負責所有物流相關事務，但可以完全掌握物流狀況與企業品質。如圖 3.3 所示，本結將列出外包與自營物流模式之運作流程，並比較出兩者物流模式之差異及其問題特性。



(彙整自 Amazon,2016)

圖 3.3 運作流程

3.3 研究假說

本研究之研究假設範圍，如表 3.2，分為下列七點：

1. 運送地點：假設運送航程均為美國舊金山到紐約。
2. 運輸收入：假設只有自營擁有運輸收入，以 2016 之年收入為基準。
3. 包裹數量：以 2016 年之貨物數量數據為基準。
4. 跨洲稅率：假設跨洲稅率暫不考慮
5. 運送鏈成員：假設運送供給者是亞馬遜及外包物流公司，需求者為顧客。
6. 總預算、建置預算：以 2016 年之總花費及建置花費為預算限制基準。
7. 單位貨物運輸成本：假設單位貨物運輸成本均相同，不考慮貨物類型。

表 3.2 研究假說

假設項目	內容
運送地點	假設運送航程均為美國舊金山到紐約。
運輸收入	假設只有自營擁有運輸收入，以 2016 之年收入數據為基準。
包裹數量	以 2016 年之貨物數量數據為基準。
跨洲稅率	假設跨洲稅率暫不考慮
運送鏈成員	假設運送供給者是亞馬遜及外包物流公司，需求者為顧客。
總預算、建置預算	以 2016 年之總花費及建置花費為預算限制基準。
單位貨物運輸成本	假設單位貨物運輸成本均相同，不考慮貨物類型。

3.4 資料蒐集

1. 載貨量（維基百科,2016）
 - A. 載重量：34.9034 噸
 - B. 貨艙：16,034 立方呎（454 立方公尺）
2. 運具量（伍彤,2016）

40 架波音 767-300
3. 單位運輸費用（熊蒙,2016）
 - A. 自營物流每個包裹 4.81 美元
 - B. 外包物流每個包裹 7.81 美元
4. 單位運輸收入（亞馬遜,2017）

自營物流每個包裹可獲得 9.89 美元
5. 機場費用（傅鴻源,2010）

以桃機使用波音 767-300F 為例

 - A. 落地費：每 1,000 公斤 7.1346 美元，每次 1,333.3141 美元
 - B. 停留費：6-12hr 為 0.592 美元/千公斤，110.6247 美元/次，未滿 2 小時免費
 - C. 地勤費：51.1231 美金
 - D. 安全服務費：60.1614 美金
 - E. 噪音防制費：155.3416 美金
6. 人事成本
 $110,000 * 14 * 40 * 52 = 3,200,000,000$ ，一年約 32 億美金
算法：亞馬遜貨運量占 Ups 的 1/4，Ups 以 44 萬名員工計算，所以取亞馬遜有 11 萬名相關員工，時薪為 14 美元，每周工作 40 小時，每年工作 52 周
7. 運具營運成本（Don Reisinger,2015;張庭瑜,2016）
 - A. 飛機月租費：32.5 萬美元/輛
 - B. 飛機燃料費：油箱容量 91,380 升，2016 年油價 0.3762 美元/升，每輛滿載 34,377.156 美元
 - C. 里程：4,157 公里

8. 建置成本（李欣岳,2015）

每年 20.21 億美元

表 3.3 資料蒐集

項目	數據
載重量	34.9034 噸
貨艙	16,034 立方呎
運具量	40 架波音 767-300
單位運輸費用	自營物流每個包裹 4.81 美元 外包物流每個包裹 7.81 美元
單位運輸收入	自營物流每個包裹可獲得 9.89 美元
落地費	每 1,000 公斤 7.1346 美元 每次 1,333.3141 美元
停留費	6-12hr 為 0.592 美元/千公斤 110.6247 美元/次，未滿 2 小時免費
地勤費	51.1231 美金
安全服務費	60.1614 美金
噪音防制費	155.3416 美金
人事成本	一年約 32 億美金
飛機月租費	32.5 萬美元/輛
飛機燃料費	油箱容量 91,380 升 2016 年油價 0.3762 美元/升 每輛滿載 34,377.156 美元
里程	4,157 公里
建置成本	每年 20.21 億美元

（彙整自維基百科,2016;伍彤,2016;熊蒙,2016;亞馬遜,2017;傅鴻源,2010;Don Reisinger,2015;張庭瑜,2016;李欣岳,2015）

3.5 概念性模式

本研究初步欲最小化總物流成本，分為自營與外包物流方案組合之規劃模式與自營與外包之物流配送營運模式兩種模式，以下分別進行敘說：

3.5.1 自營與外包物流方案組合之規劃模式

如圖 3.4 所示，自營與外包物流方案組合之規劃模式係以方案選擇求得最小化總物流成本，決策變數為方案的成立與否，參數則為單位運輸成本（自營與外包）、包裹數量、自營之額外特殊成本（建置成本、人事成本、機廠費用）、自營之運輸收入、總預算、運輸收入之標準，限制式包含選項限制式、預算限制式及運輸收入限制式。



圖 3.4 自營與外包物流方案組合之規劃模式

3.5.2 自營與外包之物流配送營運模式

如圖 3.5 所示，自營與外包之物流配送營運模式係在最小化成本下求得自營與外包營運之最佳比例，決策變數為自營與外包之最佳營運比例，參數為包裹數量、單位運輸成本（自營與外包）、自營之額外特殊成本限制式（建置成本、人事故成本、機廠費用）、運輸收入（自營與外包）、總預算、額外特殊成本之預算、運輸收入之標準，限制式包含比例限制、預算限制式（總預算及額外特殊成本）及運輸收入限制式。



圖 3.5 自營與外包之物流配送營運模式

3.6 數學模式

3.6.1 自營與外包物流方案組合之規劃模式

1. 決策變數 (Decision Variables)

$$X_i = 1 \text{ or } 0$$

當 $X_i = 1$ ，代表選擇該組合

當 $X_i = 0$ ，代表不選擇該組合

2. 參數 (Parameter)

- $C_i, i \in \{1,2,3,4\}$ → 第 i 個貨物運輸成本

當 $i=1$ 時，為自營 20%+外包 80%

當 $i=2$ 時，為自營 30%+外包 70%

當 $i=3$ 時，為自營 40%+外包 60%

當 $i=4$ 時，為自營 50%+外包 50%

- $S_i, i \in \{1,2,3,4\}$ → 自營才有的額外特殊成本

S_i 為各選項 (不同比例) 之額外特殊成本

- CA = Capital Avail → 預算限制

- $SR_i, i \in \{1,2,3,4\}$ → 自營才有的運輸收入

SR_i 為各選項 (不同比例) 之運輸收入

- MSSR = Minimum Standard Shipping Revenue → 運輸收入最低標準

3. 目標式 (Objective Function) → 物流配送組合之成本最小化

$$\text{Minimize : } \sum_{i=1}^4 (C_i + S_i) * X_i$$

4. 限制式 (Constraints)

- $\sum_{i=1}^4 X_i = 1$ (只能從各自營與外包比例組合中擇一)

- $\sum_{i=1}^4 (C_i + S_i) * X_i \leq CA$ (總運輸成本須小於或等於總預算)

- $SR_i * X_i \geq MSSR$ (運輸收入須達最低標準)

3.6.2 自營與外包之物流配送營運模式

1. 決策變數 (Decision Variables)

X_i 為營運比例, $i = 1$ or 2

當 $i = 1$, 代表為自營比例

當 $i = 2$, 代表為外包比例

2. 參數 (Parameter)

• $P = \text{Package} \rightarrow$ 包裹數量

• $C_i, i \in \{1,2\} \rightarrow$ 單位運輸成本

當 $i = 1$ 時, 為自營的單位運輸成本

當 $i = 2$ 時, 為外包的單位運輸成本

• $S_i, i \in \{1,2\} \rightarrow$ 自營才有額外特殊成本

當 $i = 1$ 時, 為自營的額外特殊成本

當 $i = 2$ 時, 為外包的額外特殊成本 ($S_2 = 0$)

• $CA = \text{Capital Avail} \rightarrow$ 預算限制

• $SCA = \text{Special Capital Avail} \rightarrow$ 額外特殊成本之預算限制

• $SR_i, i \in \{1,2\} \rightarrow$ 自營才有運輸收入

當 $i = 1$ 時, 為自營的運輸收入

當 $i = 2$ 時, 為外包的運輸收入 ($SR_2 = 0$)

• $MSSR = \text{Minimum Standard Shipping Revenue} \rightarrow$ 運輸收入最低標準

3. 目標式 (Objective Function) \rightarrow 物流配送比例之成本最小化

$$\text{Minimize } Z = \sum_{i=1}^2 PC_i X_i$$

4. 限制式 (Constraints)

$$\sum_{i=1}^2 SR_i X_i \geq MSSR \text{ (運輸收入須達最低標準)}$$

$$\sum_{i=1}^2 S_i X_i \leq SCA \text{ (額外特殊成本須小於該預算限制)}$$

$$\sum_{i=1}^2 PC_i X_i \leq CA \text{ (總運輸成本須小於或等於總預算)}$$

電商物流之自營與外包最佳化模式－以亞馬遜為例

$$X_1 + X_2 = 1 \text{ (自營與外包之比例加起來要為 100\%)} \quad X_1 \geq 0, X_2 \geq 0$$

3.7 敏感度與情境分析

1. 敏感度分析 (Sensitivity analysis)

敏感性分析法是指從眾多不確定性因素中找出對該目標有重要影響的敏感性因素，並分析、測算其因素對該項目的影響程度和敏感性程度，進而判斷項目承受風險能力的一種不確定性分析方法，有助於確定哪些風險對項目具有最大的潛在影響。它把所有其他不確定因素保持在基準值的條件下，考察項目的每項要素的不確定性對目標產生多大程度的影響 (MBA 智庫,2016)。

本研究將透過敏感度分析完成下列目標：

- A. 找出影響自營與外包總物流成本的敏感性因素，分析調整敏感性因素所產生之變動情況。
- B. 研究不確定性因素變動所引起的變動範圍或極限值，分析該項目承擔風險的能力。
- C. 比較多方案的敏感性大小，以便在眾多敏感性因素下，從中選出不敏感的投資方案。

2. 情境分析 (Scenario analysis)

情境分析是去建構未來可能發生及遇到與策略有關的各種狀況，討論其中的不確定性與影響層面，並思考未來機構所有可能，然後找出其中的關鍵影響因素，評估其可能性對機構的衝擊，以及提出因應策略。

情境分析法的功用為可以從情境分析中找出重要的發展趨勢與型態，讓團隊或機構對環境動態的可能變化更能描繪出想像的輪廓，掌握其中重要變數的關係 (林士翔,2013)。

本研究將透過情境分析完成下列目標：

- A. 找出影響自營與外包總物流成本的之不確定因素，找出其中之關鍵因素。
- B. 從情境分析中找出重要的發展趨勢與型態。

本研究將探究相關參數對結果造成之影響，最後根據研究結果提出管理意涵。

第四章 結果與討論

本章針對自營與外包之特性，構建出自營與外包物流方案組合之規劃模式，透過方案組合進行比例調配，如 20%自營模式搭配 80%外包模式、30%自營模式搭配 70%外包模式等...在符合各項限制式的情況下，找出最適當、成本最小的方案。模式分為兩大部分，自營與外包物流方案組合之規劃模式為探討在符合預算的情況下，從既定的四項方案中選擇出成本最小的最佳化組合，為長期營運規劃；自營與外包之物流配送營運模式為探討當自營與外包物流的比例為何者時，可達到最小成本目的，以周為單位進行短期比例組合的規劃。

4.1 自營與外包物流方案組合之規劃模式

此為探討在符合預算的情況下，從既定的四項方案中選擇出成本最小的最佳化組合，為長期營運規劃，以下針對此模式方法做詳細的說明。

4.1.1 基本分析結果

本研究所設置之模式，供給者為亞馬遜、需求者為顧客，地點為美國境內（不考慮稅率），時間長度為 1 年，步驟如下：

步驟 1. 收集欲分析的資料項

對分析所需的資料進行收集工作，主要收集的資料為下列項目：

1. 總預算
2. 運輸收入（自營）
3. 額外特殊成本（自營）
4. 貨物運輸成本（自營/外包）
5. 運輸收入的最低標準（自營）

步驟 2. 根據基準點數據進行調升與調降

步驟 3. 將上述各項數據資料輸入，所產生的結果如表 4.1 及 4.2 所示。

表 4.1 分析結果

單位：億美元

比例 選項	自營所佔之比例 自營之成本	外包所佔之比例 外包之成本	額外特殊成本
一	20% 20.37	80% 132.27	9.53
二	30% 30.55	70% 115.74	14.29
三	40% 40.73	60% 99.2	19.05
四	50% 50.9	50% 82.67	23.81

表 4.2 成本結果

單位：億美元

選項	成本	總成本
一		162.17
二		160.58
三		158.93
四		157.39

電商物流之自營與外包最佳化模式－以亞馬遜為例

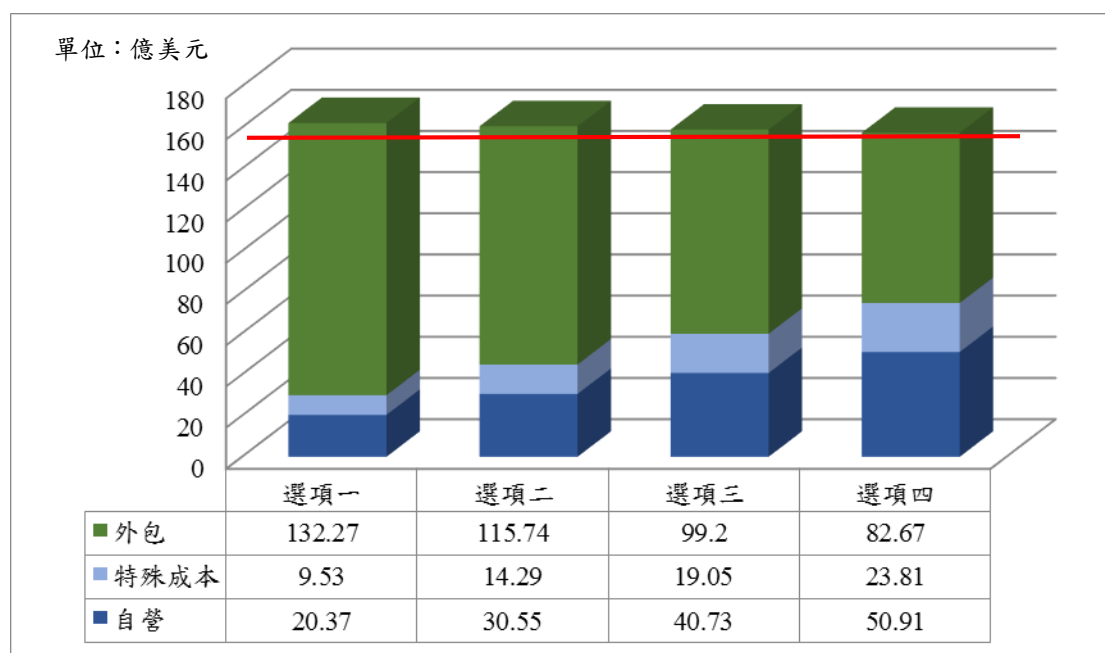


圖 4.1 選項結果

由表 4.1 至表 4.2 及圖 4.1 可得知，選項四之自營 50%與外包 50%之組合成本最低，為此模式最佳選項。

4.1.2 敏感度分析

1. 研究背景

A. 自營單位運輸成本上升

根據圖 4.2 所示，近來卡車司機已越來越缺乏，年輕一代的人不願意再做這項工作，導致亞馬遜在自營物流方面面臨搶人的問題，迫不得已只得提高薪水或福利來吸引新血或留住司機，造成自營的成本上升。

據美國卡車協會統計，美國有 7 成國內貨物運輸由卡車運送，每年高達 100 億噸運量，很不幸的是短缺危機，年輕一代不願意開卡車，現有的卡車司機平均年齡已經高達 63 歲，未來只會更往上升，隨著老到無法開車而退休，新血不加入的結果就是嚴重缺人，目前就已經短缺 4.8 萬名卡車司機，而如果趨勢 17.5 萬名卡車司機，貨運界十分擔憂不知下一世代的卡車司機在哪裡。

當卡車司機短缺，貨運工作就只得用更高的運費來彼此爭奪有限的卡車司機，這將使得貨運成本節節增加。據《華爾街日報》報導，貨運成本已經高達 17 億美元，較 2015 年同期增加 43%，而成本還不是最大問題，當卡車司機短缺，成物流高峰期間運量不足，無法順利出貨的情況。面對這樣的大趨勢，物流為營運模式中相當關鍵環節，亟待改善。

據《華爾街日報》報導，亞馬遜正打算發展一款促進「卡車媒合」的 App，其概念是利用演算法最優之間的搭配，讓卡車司機可以最佳化行程，減少空車前往下一個工作的時間，由於同一名卡車司機開車而非空車，同樣多的卡車司機，可以完成的載貨工作就相對增加，理論上能緩和卡車司機短缺的問題。

同時，利用卡車媒合的機制，讓亞馬遜及其他貨運客戶能直接與卡車司機聯繫，省去物流業者如貨運

(彙整自藍弋丰,2016)

圖 4.2 敏感度分析之研究背景 (上升)

B. 自營單位運輸成本下降

由圖 4.3 可得知，自營物流雖然就短期而言，考量到其建置成本，遠不及外包物流的成本，但就長遠角度來看，因為時間將建置成本逐漸均攤，加上自營物流技術不斷進一步發展，成本將會越來越低廉，也越來越能夠與外包物流進行競爭。

成本與效率的平衡

對很多電商來說，物流的執行成本問題，是另一個心腹大患。

亞馬遜最早初創的時候也曾想借助於協力廠商物流，但在發現其無法滿足電商路，並自行開發了一套符合電商高效運營的智慧化系統。從長遠角度來看，這：前瞻性投入。隨著規模擴大邊際成本降低，自建倉儲物流的成本中心逐漸變成給行業，提高行業標準的同時，降低整體成本。

如何平衡成本與效率？亞馬遜給出了答案。以跨境物流為例，中國物流企業在：

(彙整自物流技術與戰略,2015)

圖 4.3 敏感度分析之研究背景 (自營下降)

C. 外包單位運輸成本上升

根據圖 4.4 可見到燃油的波動，對於倚靠大量貨物運輸為主幹的第三方物流而言，會造成直接的影響。而貨物運送之運具最重要的成本就是燃油，且第三方物流往往擁有龐大的運輸車隊與機隊。故只要燃油價格稍有上漲，就會使第三方物流的成本有著鉅額的上升。而使得物流公司的利潤產生虧損時就勢必需要調漲運費來加以平衡。

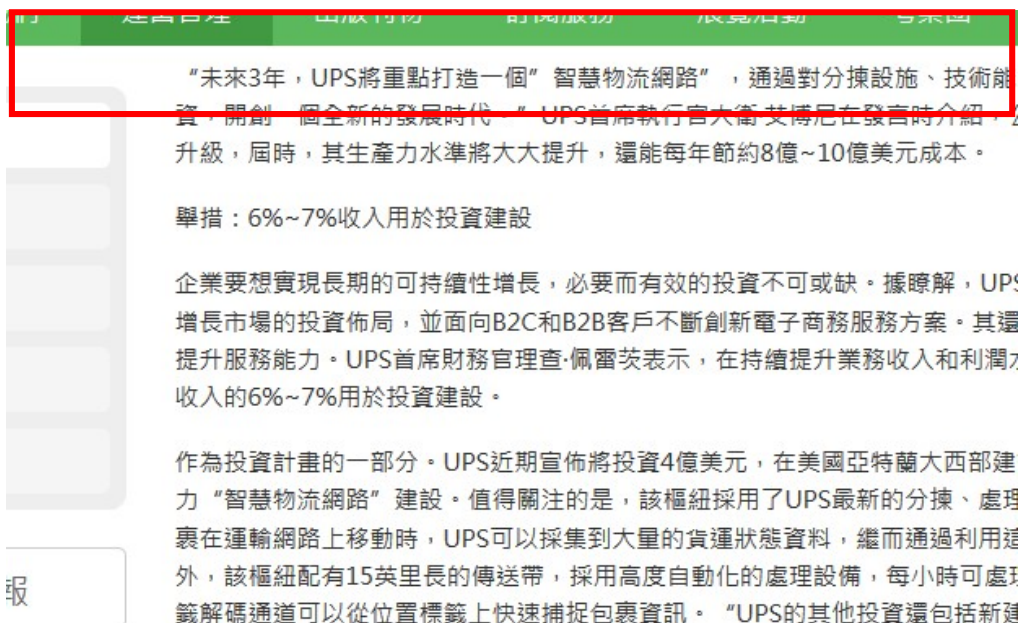


(彙整自 Drectdrivelogistics,2017)

圖 4.4 敏感度分析之研究背景 (外包上升)

D. 外包單位運輸成本下降

由圖 4.5 可得知，在未來，如 UPS 等等的外包物流公司，將可能會陸續投入研發部分，計畫打造更加智慧的物流網路，屆時無論是人事成本還是生產成本，都能有大幅度的調降，也影響到外包物流公司的單位運輸成本。



(彙整自物流技術與戰略,2017)

圖 4.5 敏感度分析之研究背景 (外包下降)

2. 研究方法

依據步驟 1 所收集之數據進行模擬，在其他參數皆不變動的情況下，對單位運輸成本上調與下調時，分別重新進行模擬，單位運輸成本上調與下調方式為將本研究所設定之模擬參數值 (自營 4.81/美元、外包 7.81/美元) 設為基準點，分別調動自營與外包的單位運輸成本，上調一次的幅度為基準點的 5%，最高上調 5%；下調一次的幅度為基準點的 5%，最低下調 15%，調整結果如表 4.3 及表 4.4 所示，藉此探討在其他參數數值固定下，單位運輸成本上調與下調時，對總運輸成本的影響。

3. 分析結果

表 4.3 自營之單位運輸成本變動結果

單位：美元

自營之單位運輸 成本變動比率	-15%	-10%	-5%	0%	+5%
自營之 單位運輸成本值	4.09	4.33	4.57	4.81	5.05
自營 20%之成本	17.32 億	18.33 億	19.35 億	20.37 億	21.38 億
自營 30%之成本	25.98 億	27.5 億	29.02 億	30.55 億	32.07 億
自營 40%之成本	34.63 億	36.67 億	38.7 億	40.73 億	42.76 億
自營 50%之成本	43.29 億	45.83 億	48.37 億	50.91 億	53.45 億

表 4.4 外包之單位運輸成本變動結果

單位：美元

外包之單位運輸 成本變動比率	-15%	-10%	-5%	0%	+5%
外包之 單位運輸成本值	6.64	7.03	7.42	7.81	8.2
外包 80%之成本	112.46 億	119.06 億	125.67 億	132.27 億	138.88 億
外包 70%之成本	98.4 億	104.18 億	109.96 億	115.74 億	121.52 億
外包 60%之成本	84.34 億	89.3 億	94.25 億	99.2 億	104.16 億
外包 50%之成本	70.28 億	74.41 億	78.54 億	82.67 億	86.8 億

表 4.5 自營單位運輸成本變動之總成本結果

單位：美元

自營之單位運輸成本變動比率	-15%	-10%	-5%	0%	+5%
自營之單位運輸成本值	4.09	4.33	4.57	4.81	5.05
自營 20%+外包 80%之總成本	159.12 億	160.13 億	161.15 億	162.17 億	163.18 億
自營 30%+外包 70%之總成本	156.01 億	157.53 億	159.05 億	160.58 億	162.1 億
自營 40%+外包 60%之總成本	152.87 億	154.92 億	156.95 億	158.98 億	161.01 億
自營 50%+外包 50%之總成本	149.77 億	152.31 億	154.85 億	157.39 億	159.9 億

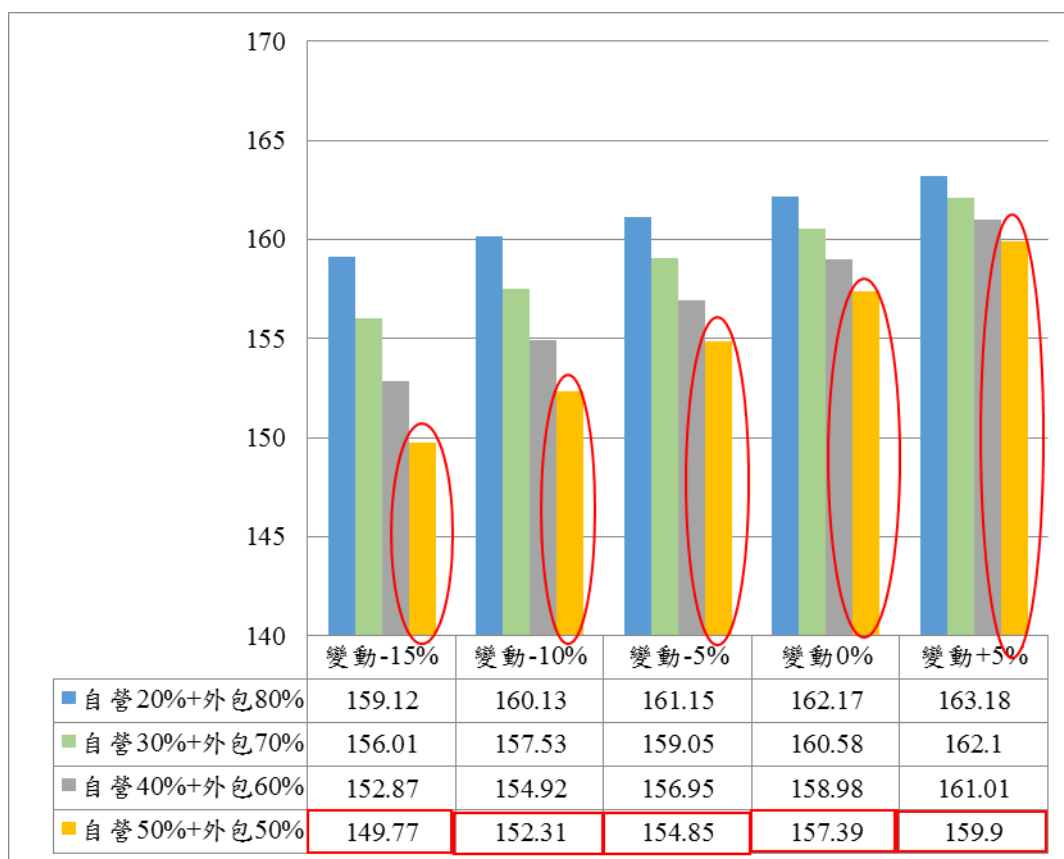


圖 4.6 自營單位運輸成本變動之總成本

表 4.6 外包單位運輸成本變動之總成本結果

單位：美元

外包之單位運輸成本變動比率	-15%	-10%	-5%	0%	+5%
外包之單位運輸成本值	6.64	7.03	7.42	7.81	8.2
外包 80%+自營 20%之總成本	142.36 億	148.96 億	155.57 億	162.17 億	168.78 億
外包 70%+自營 30%之總成本	143.24 億	149.02 億	154.8 億	160.58 億	166.36 億
外包 60%+自營 40%之總成本	144.12 億	149.08 億	154.03 億	158.98 億	163.94 億
外包 50%+自營 50%之總成本	145 億	149.13 億	153.26 億	157.39 億	161.52 億

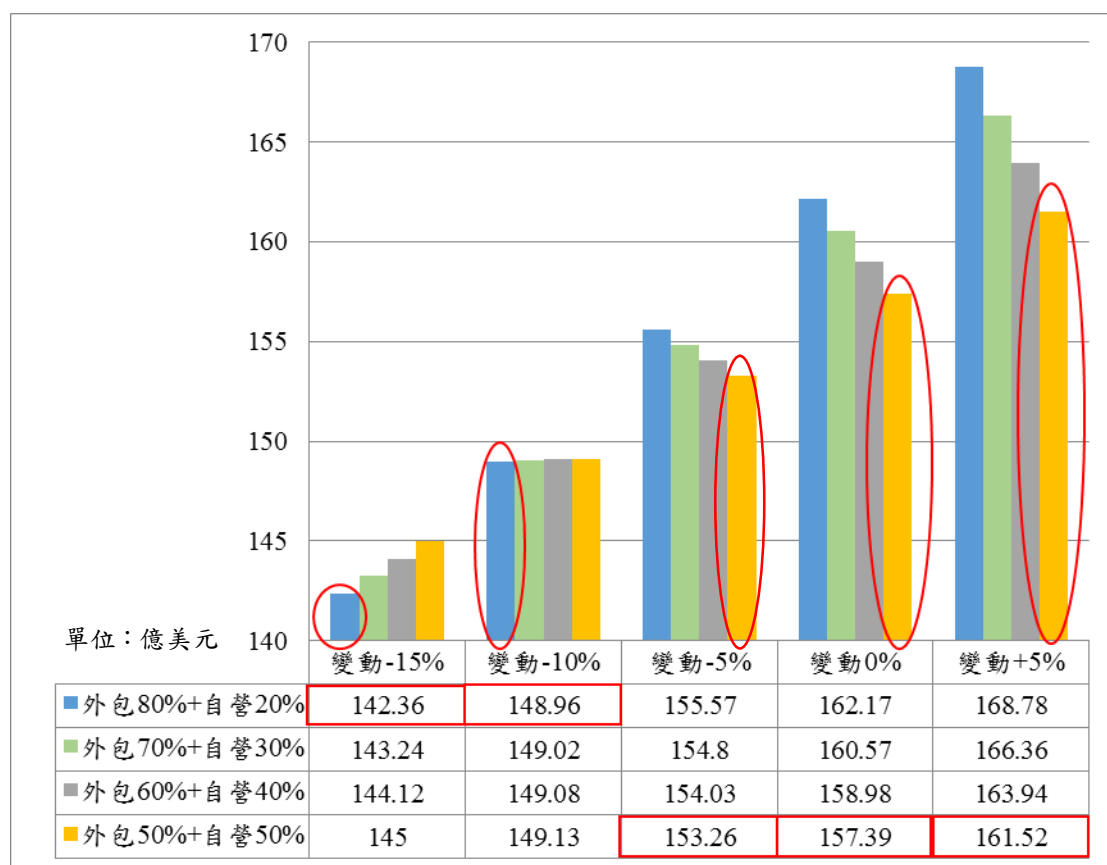


圖 4.7 外包單位運輸成本變動之總成本結果

表 4.7 自營單位運輸成本變動產生之方案結果

單位：美元

外包之單位運輸 成本變動比率	-15%	-10%	-5%	0%	+5%
自營與外包之比 例	選項一 自營 20% 外包 80%	選項一 自營 20% 外包 80%	選項四 自營 50% 外包 50%	選項四 自營 50% 外包 50%	選項四 自營 50% 外包 50%
最佳化選項 之總成本	142.36 億	148.96 億	153.26 億	157.39 億	161.52 億

表 4.8 外包單位運輸成本變動產生之方案結果

單位：美元

外包之單位運輸 成本變動比率	-15%	-10%	-5%	0%	+5%
自營與外包之比 例	選項一 自營 20% 外包 80%	選項一 自營 20% 外包 80%	選項四 自營 50% 外包 50%	選項四 自營 50% 外包 50%	選項四 自營 50% 外包 50%
最佳化選項 之總成本	149.77 億	152.31 億	154.85 億	157.39 億	159.9 億

4.1.3 情境分析

1. 研究背景

由圖 4.8 中可得知，亞馬遜所銷售的商品數量在逐年上升，故所運送的包裹量也是在逐年增長。而去年亞馬遜就成長了 10 億個包裹，故我們假設今年以相同或是一半的成長量來進行預估。

而更多的包裹也意味著更多的運具與人力需求，而這些因素都極有可能導致自營成本的上升。而導致每個包裹的平均運費也跟著上揚。

Amazon has grown a tremendous amount over the years.

Bloomberg's Devin Leonard reports that Amazon's annual revenue in 2010 was \$34 billion. As of last year, that grew to \$107 billion. The number of employees has also grown tremendously from 33,700 workers in 2010 to 268,900 as of June.

Gene Munster, an internet industry analyst at Piper Jaffray, told Bloomberg that Amazon is expected to sell 7.2 billion items this year. By 2020, that number is expected to grow to 12.6 billion items.

But getting that kind of growth isn't cheap, and involves heavy investment in transportation. Amazon spent \$11.5 billion on shipping last year — that's twice what the company spent two years ago.

(彙整自 Danielle Muoio,2016)

圖 4.8 情境分析背景

根據圖 4.9 所示，近來卡車司機已越來越缺乏，年輕一代的人不願意再做這項工作，導致亞馬遜在自營物流方面面臨搶人的問題，迫不得已只得提高薪水或福利來吸引新血或留住司機，造成自營的成本上升。

據美國卡車協會統計，美國有 7 成國內貨物運輸由卡車運送，每年高達 100 億噸運量，很不幸的是短缺危機，年輕一代不願意開卡車，現有的卡車司機平均年齡已經高達 63 歲，未來只會更往上升，隨著老到無法開車而退休，新血不加入的結果就是嚴重缺人，目前就已經短缺 4.8 萬名卡車司機，而如果趨勢持續到 17.5 萬名卡車司機，貨運界十分擔憂不知下一世代的卡車司機在哪裡。

當卡車司機短缺，貨運工作就只得用更高的運費來彼此爭奪有限的卡車司機，這將使得貨運成本節報中透露，貨運成本已經高達 17 億美元，較 2015 年同期增加 43%，而成本還不是最大問題，當卡車司機短缺，在物流高峰期間運量不足，無法順利出貨的情況。面對這樣的大趨勢，物流為營運模式中相當關鍵環節待斃。

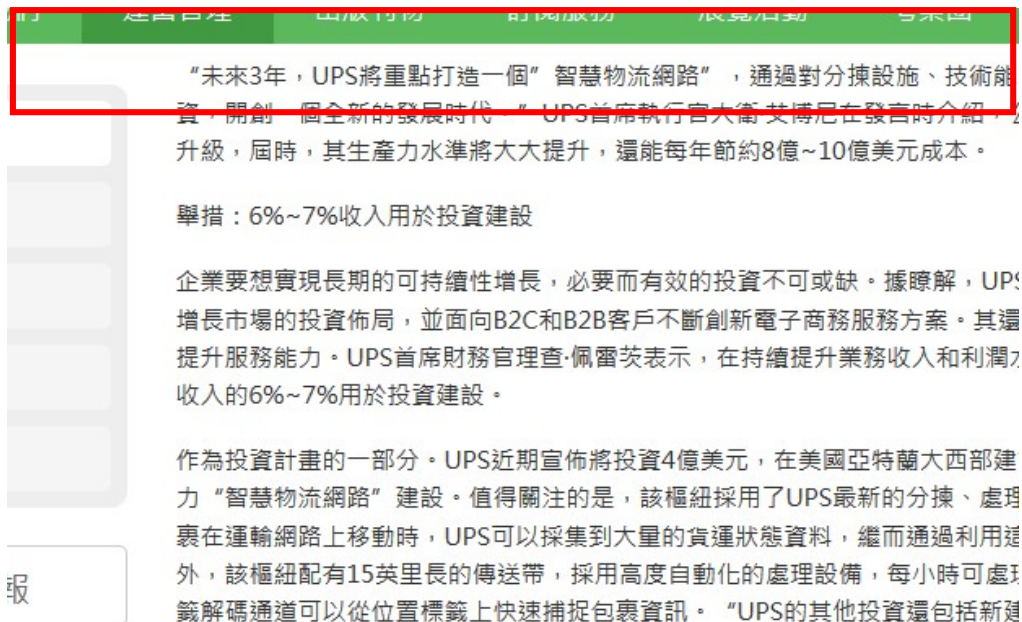
據《華爾街日報》報導，亞馬遜正打算發展一款促進「卡車媒合」的 App，其概念是利用演算法最之間的搭配，讓卡車司機可以最佳化行程，減少空車前往下一個工作的時間，由於同一名卡車司機開車而非空車，同樣多的卡車司機，可以完成的載貨工作就相對增加，理論上能緩和卡車司機短缺的問題。

同時，利用卡車媒合的機制，讓亞馬遜及其他貨運客戶能直接與卡車司機聯繫，省去物流業者如貨

(彙整自藍弋丰,2016)

圖 4.9 情境分析之研究背景 (上升)

由圖 4.10 可得知，在未來，如 UPS 等等的外包物流公司，將可能會陸續投入研發部分，計畫打造更加智慧的物流網路，屆時無論是人事成本還是生產成本，都能有大幅度的調降，也影響到外包物流公司的單位運輸成本。



(彙整自物流技術與戰略,2017)

圖 4.10 情境分析之研究背景 (外包下降)

2. 研究方法

依據步驟 1 所收集之數據進行模擬，對包裹數量、單位運輸成本、預算同時進行上調與下調，並分別重新進行模擬，共四種變動方式，分別為以下選項：

- A. 各參數均不變
- B. 單位運輸成本變動
- C. 包裹數量、單位運輸成本、預算皆變動
- D. 包裹數量、單位運輸成本、預算皆變動且變動幅度調高

調整結果如表 4.9 所示，探討不同情境下總運輸成本的變動的結果。

3. 分析結果

表 4.9 情境分析

單位：美元

情境		一	二	三	四
包裹數量		21.17 億個	21.17 億個	26.17 億個	31.17 億個
包裹數量成長率		0%	0%	+23.61%	+47.23%
預算		161.67 億	161.67 億	199.84 億	238.03 億
	自營	4.81	5.81		
	外包	7.81	6.81		
最佳化之自營與外包之比例		自營 50% 外包 50%	自營 20% 外包 80%	自營 20% 外包 80%	自營 20% 外包 80%

4.1.4 討論

依據步驟 1 所收集之數據，在其他參數皆不變動的情況下，對單位運輸成本上調與下調時，分別重新進行分析，單位運輸成本上調與下調方式為將本研究設定之參數值（自營 4.81/美元、外包 7.81/美元）設為基準點，分別調動自營與外包的單位運輸成本，上調一次的幅度為基準點的 5%，最高上調 5%；下調一次的幅度為基準點的 5%，最低下調 15%，調整結果如表 4.3 及表 4.4 所示，藉此探討在其他參數數值固定下，單位運輸成本上調與下調時，對總運輸成本的影響，如表 4.5 至表 4.8。

由表 4.5 及表 4.6 得知，在符合預算的情況下，當固定其他參數數值，且自營單位運輸成本上調時，總運輸成本也會隨之上升；自營單位運輸成本下調時，總運輸成本也會隨之下降，但無論是上調下調，選擇的方案皆不會因此而改變，結果皆為選擇自營 50%及外包 50%的方案，由此可得知，自營的單位運輸成本若變動比率在 15%以內，對模式結果不會產生改變。

由表 4.7 及表 4.8 得知，在符合預算的情況下，當固定其他參數數值，且外包單位運輸成本上調時，總運輸成本也會隨之上升；外包單位運輸成本下調時，總運輸成本也會隨之下降，且從表 4.4 可得知，當外包單位運輸成本下調至 10%時，方案選擇會產生改變，選擇外包 80%及自營 20%的組合。

由此可知，當外包單位運輸成本下調幅度大時，可能會對方案結果產生改變，此結果可能產生於未來自營物流發展健全時，外包物流公司需降價來因應競爭的情況，由表 4.7 及表 4.8，可看出當外包及自營的單位運輸成本進行比率變動時，所選擇的最佳方案及該方案之總成本。

如表 4.9 所示，情境一為未調整之情況，情境二為調整單位運輸成本，情境三至四為調整單位運輸成本、包裹數量及預算。由表 4.9 可得知，當單位運輸成本變動，就可能會影響到方案選擇的結果，但當單位運輸成本及包裹數量與預算同時變動的時候，方案選擇並沒有改變，此結果可以有兩種解釋方法。一為包裹數量及預算對於方案影響不大，因此並沒有對方案選擇的結果造成改變；二為包裹數量及預算可能會對方案造成改變，但本研究的模式並沒有比選項一（20%自營與 80%外包）更少自營比例的選項，因此無法顯現真實的情況。但我們仍可由此模式得知，在現階段即便調整自營與外包的單位運輸成本、預算及包裹數量，外包模式的比仍佔多數。

4.2 自營與外包之物流配送營運模式

此模式為探討在符合預算的情況下，探討當自營與外包物流的比例為何者時，可達到最小成本目的，以周為單位進行短期比例組合的規劃，以下針對此模式方法做詳細的說明。

4.2.1 基本分析結果

本研究所設置之模式，供給者為亞馬遜、需求者為顧客，地點為美國境內（不考慮稅率），時間長度為每周，步驟如下：

步驟 1. 收集欲分析的資料項

對分析所需的資料進行收集工作，主要收集的資料為下列項目：

1. 總預算
2. 包裹數量
3. 運輸收入（自營）
4. 額外特殊成本（自營）
5. 額外特殊成本預算（自營）
6. 貨物運輸成本（自營/外包）
7. 運輸收入的最低標準（自營）

步驟 2. 根據基準點數據進行調升與調降

步驟 3. 將上述各項數據資料輸入，所產生的結果如圖 4.11 所示。

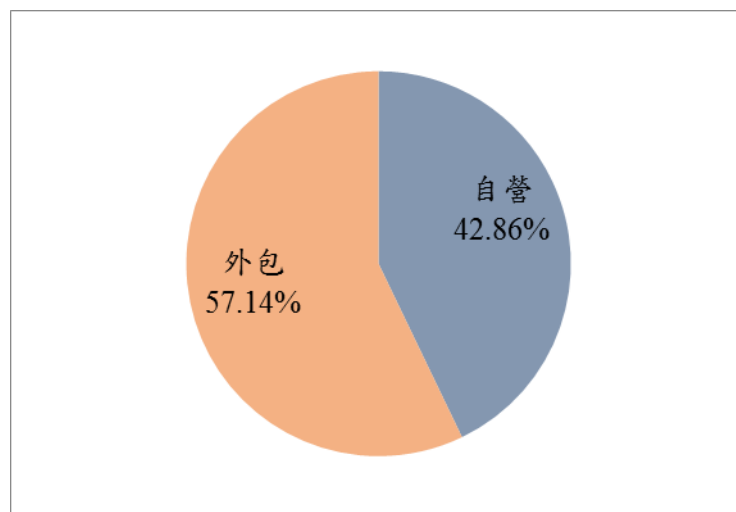


圖 4.11 自營與外包比例

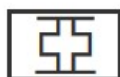
4.2.2 敏感度分析

1. 研究背景

根據圖 4.12 至圖 4.14 的報導內容，都表示亞馬遜的對外投資與擴建，是壓縮亞馬遜利潤甚至導致虧損的關鍵因素之一，而亞馬遜近來微薄的利潤甚至是虧損，都影響了眾多投資人對於亞馬遜未來發展的信心。

因此我們認為，未來亞馬遜對於物流方面的投資與建設，勢必與亞馬遜本身的營收與利潤有關，並且必須隨之波動，在大量獲利之下固然可以大舉建設，投入前瞻性的各種計劃；但若是獲利銳減時，勢必也要減少相關的投資與發展。

亞馬遜公布2016年第三季財報，雖然本季成功獲利，卻是今年低點。亞馬遜表示，為了迎接年底購物節買氣，砸大錢投資物流營收成長，是造成獲利較上季銳減的主因。



馬遜財報過去連三季刷新獲利紀錄，但這項紀錄在本季畫下功獲利，卻是今年來的最低點。亞馬遜表示，為了迎接年底砸大錢投資物流、削弱營收成長，是造成獲利銳減的主因。

營收剛好符合預期，獲利卻遠低預期

(彙整自數位時代,2017)

圖 4.12 敏感度分析之研究背景

加大物流、原創影音投資導致成本激增

造成亞馬遜營收持續成長、獲利卻不如預期的主因，歸咎於亞馬遜本影音、硬體研發等領域的鉅額投資而導致成本激增，支出共增加29%。

其中，亞馬遜在本季開設18間新物流中心、運送成本也較去年同期提是，這是亞馬遜多年來首次在一季內開了超過10間物流中心。亞馬遜財出，這些投資是為了因應年底購物節的強勁買氣。

“ 2016下半年，我們正處於增加投資的時期，比過去幾年都還多。

Brian Clausen

(彙整自數位時代,2017)

圖 4.13 敏感度分析之研究背景

營運現金流量代表的是來自營運活動的現金流入，也就是亞馬遜不論是雲端業務、物流等業務及產品上的真正收入，而亞馬遜營運現金長年走上淨利卻是持續低迷，也主要是因為亞馬遜對於資本支出如物流系統研發、大型倉儲等設備之建置並不手軟，不斷將手上資源投入在新技術之壓縮了亞馬遜之利潤。

如 1999 年時，亞馬遜當年度淨損 7.2 億美元，大幅虧損主要就是來自亞馬遜大幅虧損的這一年，亞馬遜執行長 Jeff Bezos 依然選擇舉債 20 本分別約為 5000 萬美元之倉儲設備，隨後亞馬遜又上網路泡沫，亞馬值的 14%。

亞馬遜多年獲利不振，但卻反手大肆投資的行徑，在 2000 年網路泡沫許多股東擔憂亞馬遜很可能將會無力支撐，而亞馬遜執行長 Jeff Bezo 學演講上遭到台下學生問及：「倘若我擁有 100 股亞馬遜公司股票，

(彙整自許光吟,2017)

圖 4.14 敏感度分析之研究背景

2. 研究方法

依據步驟 1 所收集之數據進行，在其他參數皆不變動的情況下，對額外特殊成本上調與下調時，分別重新進行分析，額外特殊成本上調與下調方式為將本研究所設定之模擬參數值其中的參數（額外特殊成本：0.39 億美元）設為基準點，上調一次的幅度為基準點的 10%，最高上調 20%；下調一次的幅度為基準點的 10%，最低下調 20%，變動結果如表 4.10 所示，藉此探討在其他參數數值固定下，額外特殊成本上調與下調時，對總運輸成本的影響，如表 4.10 及表 4.11。

3. 分析結果

表 4.10 敏感度分析之數據變動結果

單位：美元

額外特殊成本 變動比率	-20%	-10%	0%	+10%	+20%
額外特殊成本 /周	0.31 億	0.35 億	0.39 億	0.43 億	0.47 億

表 4.11 敏感度分析結果

單位：美元

額外特殊成本 變動比率	-20%	-10%	0%	+10%	+20%
額外特殊成本 /周	0.31 億	0.35 億	0.39 億	0.43 億	0.47 億
自營與外包 之比例	自營 34% 外包 66%	自營 38.5% 外包 61.5%	自營 42.9% 外包 57.1%	自營 47.3% 外包 52.7%	自營 51.6% 外包 48.4%
每周總成本	3.068 億	3.055 億	3.041 億	3.028 億	3.015 億

4.2.3 情境分析

1. 研究背景

由圖 4.15 及圖 4.18 可得知，自動化可以為公司企業帶來減少人力成本與增快貨物處理速度等優勢，雖然自營物流也可以建置自動化的系統，但我們認為由於外包物流規模更大，且外包公司更專精於貨物運送，可以投注更大的心力在物流與配送的自動化之上，而大規模與全面自動化配送，就可望大幅降低貨物配送成本，甚至可以直接反映在運費之上。

自動運輸系統的4項成本節約優勢

作者：CHRIS BENEVIDES 2017年3月3日

運輸可以是貨幣和時間方面最昂貴的倉庫運營組件之一。使用自動化運輸系統等技術可以簡化運輸過程，使其更有效率，節約運營資金。

自動運送系統取代了許多在履行操作中與採購，檢查和運輸訂單相關的手動任務，從而允許其提高訂單準確性，同時減少檢查和包裝人工成本。單個自動運輸系統可以替代多達15-20個手動檢查和包裹顯示站。

那麼，自動運送系統是否適合您的操作？如果您決定投資這項新技術，您可以獲得一些好處。

減少人工成本

像AGV這樣的自動拾取系統 因為處理重複任務而工作。通過允許這些任務通過技術而不是人力來處理，您可以將您的人員轉移到其他任務，從而為您的操作增加更多價值 - 無法由機器完成任務。

配送中心需要每天進行數百次的類似任務。自動執行這些任務可以避免大量工作人員執行這些任務，並大大減少錯誤。

2.避免尺寸重量附加費。

早在2015年，為了彌補收入損失，UPS和FedEx均開始使用 尺寸重量 (DIM Weight) 來計算所有地面貨物的定價。這種新的尺寸重量定價規則已經改變了運輸成本。嘿，現在根據一個包裝的體積來衡量它的重量。因此，運送大型輕型產品現在比過去貴得多。現在，立體重量計算失敗的貨物將收取附加費，以彌補送貨服務損失的收入。

(彙整自 Chris Benevides,2017)

圖 4.15 情境分析背景

電商物流之自營與外包最佳化模式－以亞馬遜為例

自動化的主要優點是可以減少尺寸重量附加費，使您的履行運營成本降低。這可以通過多種方式實現，但最常見的是通過紙箱化來影響。Cartonization正在使用軟件來確保訂單以最佳尺寸的包裝發貨。它還可以運行計算，以確保貨物在尺寸重量計算測試中不會失敗。

如果貨物在尺寸重量計算測試中失敗，則可以將其標記並重新定向，以便重新包裝成更合適尺寸的紙箱，以減少對附加費的需要。在運營的整個生命週期中，運輸成本的這些節省可能會對您的底線產生重大影響。

3.自動購買最好的交易。

也許這些系統最有利的功能之一就是能夠以最低的運輸速度自動購物。通過根據運輸服務要求和運輸地點（“速度購物”）比較運營商之間的成本，內置軟件提供了實現包裹和LTL運輸的最低運輸成本的機會。

不同運營商出貨的訂單也可以自動分類到特定的運輸車道進行碼垛或直接裝載，減少執行任務所需的觸摸數量。基於最佳運輸方式自動分類容器也可減少人為錯誤，大大減少客戶的退款。

4.將多個任務簡化為一個過程。

運輸訂單是一個涉及許多不同任務的過程 - 挑選，包裝，稱重，標籤，排序等。由於自動化系統是為處理所有這些任務而構建的，所以與處理相同的任務相比，流程更加流暢和高效由人力資源

這種流動性可以導致效率和生產的提高。簡單地說，如果您的系統精簡，您可以以更少的人員以更快的速度處理更多的訂單。這意味著增加的能力，增加收入，最終增加利潤。

自動運輸系統是否適合您？

最終，您是唯一可以決定自動運送系統是否適合您的運營的人員。然而，從減少的勞動力成本降低運輸費用到提高效率，這種技術可能只是您的操作需要將其提升到一個新的水平。

（彙整自 Chris Benevides,2017）

圖 4.16 情境分析背景

根據圖 4.17 所示，近來卡車司機已越來越缺乏，年輕一代的人不願意再做這項工作，導致亞馬遜在自營物流方面面臨搶人的問題，迫不得已只得提高薪水或福利來吸引新血或留住司機，造成自營的成本上升。

據美國卡車協會統計，美國有 7 成國內貨物運輸由卡車運送，每年高達 100 億噸運量，很不幸的是短缺危機，年輕一代不願意開卡車，現有的卡車司機平均年齡已經高達 63 歲，未來只會更往上升，隨著老到無法開車而退休，新血不加入的結果就是嚴重缺人，目前就已經短缺 4.8 萬名卡車司機，而如果趨勢持續，預計到 2025 年，將短缺 17.5 萬名卡車司機，貨運界十分擔憂不知下一世代的卡車司機在哪裡。

當卡車司機短缺，貨運工作就只得用更高的運費來彼此爭奪有限的卡車司機，這將使得貨運成本節報中透露，貨運成本已經高達 17 億美元，較 2015 年同期增加 43%，而成本還不是最大問題，當卡車司機短缺，成物流高峰期間運量不足，無法順利出貨的情況。面對這樣的大趨勢，物流為營運模式中相當關鍵環節，亟待變。

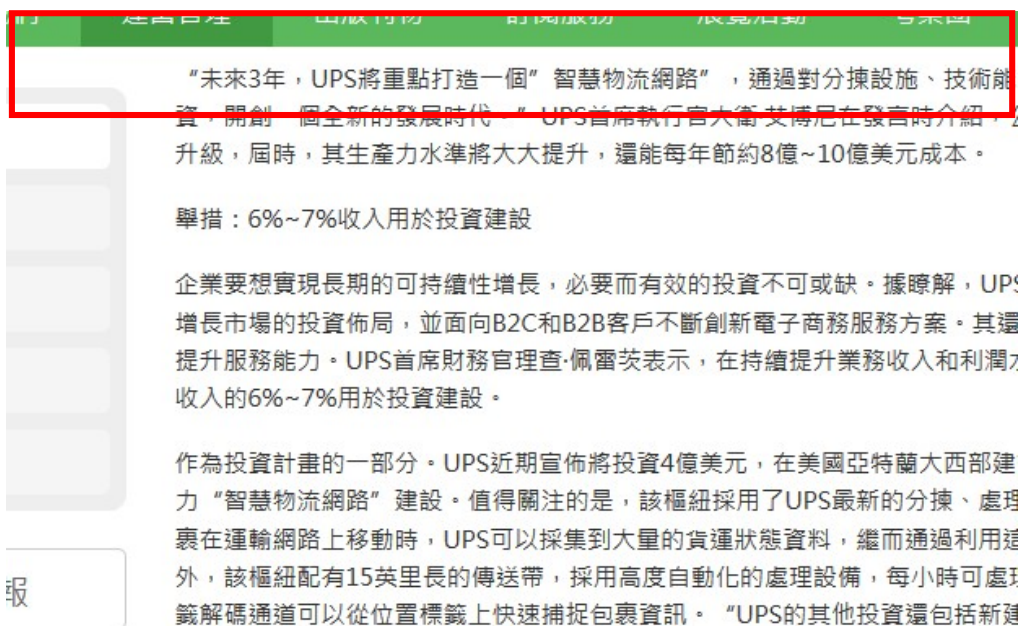
據《華爾街日報》報導，亞馬遜正打算發展一款促進「卡車煤合」的 App，其概念是利用演算法最之間的搭配，讓卡車司機可以最佳化行程，減少空車前往下一個工作的時間，由於同一名卡車司機開車而非空車，同樣多的卡車司機，可以完成的載貨工作就相對增加，理論上能緩和卡車司機短缺的問題。

同時，利用卡車煤合的機制，讓亞馬遜及其他貨運客戶能直接與卡車司機聯繫，省去物流業者如貨

（彙整自 藍弋丰,2016）

圖 4.17 情境分析之研究背景（上升）

由圖 4.18 可得知，在未來，如 UPS 等等的外包物流公司，將可能會陸續投入研發部分，計畫打造更加智慧的物流網路，屆時無論是人事成本還是生產成本，都能有大幅度的調降，也影響到外包物流公司的單位運輸成本。



(彙整自物流技術與戰略,2017)

圖 4.18 情境分析之研究背景（外包下降）

2. 研究方法

依據步驟 1 所收集之數據進行，對包裹數量、單位運輸成本、預算同時進行上調與下調，並分別重新進行分析，共四種變動方式，分別為以下選項：

- A. 各參數均不變
- B. 單位運輸成本變動
- C. 包裹數量、單位運輸成本、預算皆變動
- D. 包裹數量、單位運輸成本、預算皆變動且變動幅度調高

調整結果如表 4.12 及表 4.13 所示，藉此探討在不同情境下總運輸成本的變動的結果。

3. 分析結果

表 4.12 情境分析之數據變動結果

單位：美元

包裹數量成長率		0%	0%
平均每周包裹數量		0.406 億個	0.406 億個
每周預算		3.1 億	3.1 億
	自營	4.81	5.81
	外包	7.81	6.81

表 4.13 情境分析結果

單位：美元

包裹數量成長率		0%	0%
平均每周包裹數量		0.406 億個	0.406 億個
每周預算		3.1 億	3.1 億
	自營	4.81	5.81
	外包	7.81	6.81
最佳化之自營與外包之比例		自營 42.8% 外包 57.2%	自營 27.6% 外包 72.4%

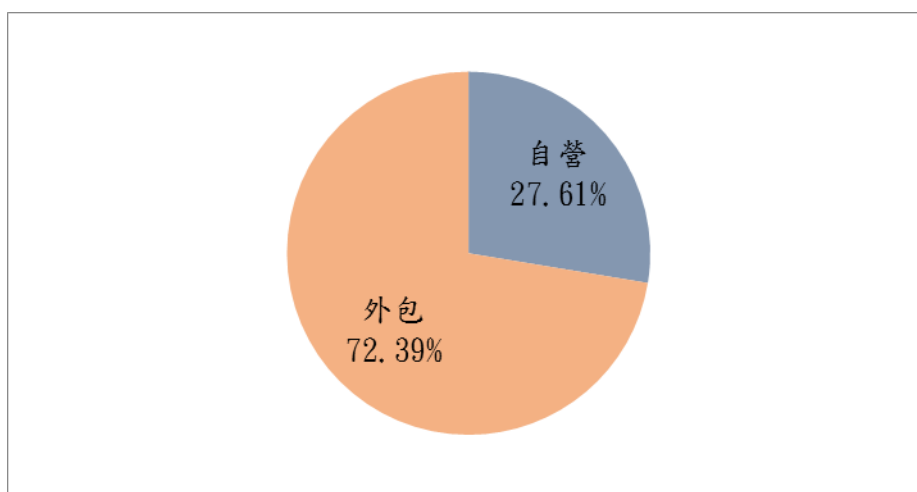


圖 4.19 情境分析後自營與外包所佔比例

4.2.4 討論

依據步驟 1 所收集之數據，在其他參數皆不變動的情況下，對額外特殊成本上調與下調時，分別重新進行分析，額外特殊成本上調與下調方式為將本研究設定之參數（額外特殊成本：0.39 億美元）設為基準點，上調一次的幅度為基準點的 10%，最高上調 20%；下調一次的幅度為基準點的 10%，最低下調 20%，變動結果如表 4.10 所示，藉此探討在其他參數數值固定下，額外特殊成本上調與下調時，對總運輸成本的影響。

由表 4.10 得知，在符合預算的情況下，當固定其他參數數值，且額外特殊成本上調時，總運輸成本隨之下降；額外特殊成本下調時，總運輸成本則是隨之上升，這是由於額外特殊成本為自營所有，當額外特殊成本上升時，自營比率隨之上升，且因自營之單位運輸成本較外包單位運輸成本小，自營比率上升，間接影響總運輸成本隨之減少，由表 4.11 可看出當額外特殊成本進行比率變動時，自營與外包比例的變動以及所對應總成本，且當額外特殊成本上升 20% 時，自營的比例將會超越外包的比例。

在未來，外包物流可能會隨著自動化及技術的提升而降低運輸成本，但自營在未來可能會因為技術尚未全面自動化且人事成本費用昂貴，以及未來仍可能引進車隊與其他投資費用，導致自營運輸成本上升。由表 4.12 及表 4.13 得知，當自營單位運輸成本上升 1 美元時，自營比例會下降 15.2%；且當外包單位運輸成本下降 1 美元時，外包比例會上升 15.2%。由此結果可得知，單位運輸成本的變動會對比例有顯著影響，且成本與比例成反比。

4.3 管理意涵

基於前述敏感度分析及情境分析研究結果，推展出 2 點管理建議，彙整歸納如下，闡述說明如後。

1. 適時調整營運策略

從研究中可以了解到，就算是身為全球網路零售業龍頭的亞馬遜，對於自建物流體系這項重大決策，也是遇到了極大的風險與挑戰，如外在環境的衝擊與內在的自身因素等，都會對原先的策略與規劃帶來影響。故隨時靈活的調整營運的策略與模式，是企業能否長時間立於不敗之地的關鍵之一。

2. 依內外部條件決定自營與外包比例

本研究之兩模式，其使用的時機與用途都有其區別：

自營與外包物流方案組合之規劃模式，適用於長期的規劃，主要是提供企業一個長期規劃的參考方向，大略預估各項參數與未來的環境情景，提供一個可能的規劃發展預測，使企業能對於未來的發展概況有一定的掌握，並且提前做規劃與因應。

自營與外包之物流配送營運模式，適用於短期的營運，供企業在實際配送與操作時對時時刻刻變化的各項因素與外在環境，做適時的調整與操作，導入各項限制與參數來為每周的實際配送做比例分配。

第五章 結論與建議

5.1 結論

以往研究鮮少探討自營與外包模式的最佳化，尤其此亞馬遜自建物流事件為近來新興的議題，本研究之目的，即在於透過最佳化模式分析結果探討亞馬遜自建物流之未來趨勢及發展方向，並提出適用之管理意涵，給予營運建議。

長期規劃模式，使一家電子商務公司或是全球性零售業公司可以透過帶入自家的各項參數與個別因素，來探討自行建置物流配送系統的誘因與成效，雖然結果的各選項看似差異不大，但是由於長期的發展仍舊有許多的外在因素與環境會交互影響。故長期規劃應是訂定其大略的發展方向，而細部的調整等等則是等到實際的營運再作後續微調。

短期營運模式，則主要在強調實際的營運操作時，可隨時依照變動的因素與環境做調整，可細微調整至每周的自營與外包最合適比例之變動，如依照包裹的數量的變化來進行比例調度，可有效尋找並配合最適當的分配比例，各種不同的電子商務與零售業公司只要將自身實際的相關數字帶入模式，就可得到最佳的自營與外包配送比例。此外，短期營運的特性可加入各家公司的要求與限制等，可為不同的公司設計其「客製化」之營運模式與分配。

藉由本研究之方案選擇以及比例最佳化，並根據第四章的結果可得知，自營與外包物流方案組合之規劃模式的方案選擇僅是提供公司一個方案參考的依據，不一定有辦法顯示出實際最佳的方案，但因為並非每項參數調動後都可能影響到方案選擇，且變動較不明顯，因此較適用於公司的長期營運規劃；而自營與外包之物流配送營運模式，雖然可直接呈現自營與外包的最佳比例，但參數對於模式的結果變動相當明顯，因此僅適用於短期規劃。

在現今市場中，全球化已是不可抹滅之趨勢，而企業競爭也越趨激烈，該如何提高公司利潤，並在眾多企業中嶄露頭角，必定是許多公司思考的課題，如亞馬遜因近年來的虧損及利潤的削弱，開始重視到物流方面的成本問題，進而發展自營物流期望降低物流成本，雖然一開始的建置成本將會相當龐大，無論是投資人還是亞馬遜公司本身都難以負荷，但就長期而言，建置成本會隨著時間而達到分散效果，單位運輸成本也會隨技術成熟而下降，有著無可限量的未來。

5.2 建議

由於本研究仍有不足之處，未來可朝以下幾點進行深入探討：

1. 本研究運送範圍僅限於境內，不可跨洲及跨國關稅，後續研究可探討加入稅率的情況。
2. 本研究之建置預算、總預算以 2016 年之總花費及建置花費為預算限制基準，建議未來若能蒐集至當年資料的話，模式將會符合實際情況。
3. 本研究之單位貨物運輸成本均相同，不考慮貨物類型，自營為 4.81 美元、外包為 7.81 美元，建議未來研究可考量包裹大小及重量，更符合實際的運送情況。
4. 本研究未考慮商品銷售之季節性或其他特殊因子，未來可以加入上述因子使模式更符合實際狀況。

參考文獻

中文文獻

- 36Kr (2016), 亞馬遜悄悄自建物流體系, 與 DHL、FedEx 競爭。擷取日期: 2016 年 11 月 05 日, 網站: <http://technews.tw/2016/02/14/amazon-shipping-business/>。
- CY (2015), 假期銷售與物流需求大增, Amazon 欲自組機隊送貨降低外包物流依賴。擷取日期: 2016 年 11 月 05 日, 網站: <http://transbiz.com.tw/amazon-building-own-airfreight-operation/>。
- Don Reisinger (2015), 亞馬遜“空戰”UPS、聯邦快遞。擷取日期: 2016 年 11 月 05 日, 網站: http://www.fortunechina.com/business/c/2015-12/25/content_252503.htm。
- MBA 智庫 (2016), 亞馬遜公司。擷取日期: 2016 年 11 月 05 日, 網站: <https://zh.wikipedia.org/zh-tw/%E4%BA%9E%E9%A6%AC%E9%81%9C%E5%85%AC%E5%8F%B8>
- MBA 智庫 (2016), 敏感性分析法。擷取日期: 2016 年 11 月 05 日, 網站: <http://wiki.mbalib.com/zh-tw/%E6%95%8F%E6%84%9F%E6%80%A7%E5%88%86%E6%9E%90%E6%B3%95>。
- THE WALL STREET JOURNAL (2016), 亞馬遜發力送貨業務 挑戰美國貨運巨頭。擷取日期: 2016 年 11 月 05 日, 網站: <http://cn.wsj.com/big5/20160928/tec151538.asp>。
- 中國物流技術學會 (2016)。擷取日期: 2016 年 11 月 05 日, 網站: <http://www.clta.org.cn/sjy.html>。
- 王宏偉 (2012), 「B2C 電商自營物流與第三方物流的績效研究」, 價值工程, 頁: 160-161。
- 伍彤 (2016), Amazon Prime Air 啟航! 但不是無人機, 竟是波音 767 飛機。擷取日期: 2016 年 11 月 05 日, 網站: <https://www.dronesplayer.com/34545/amazon-prime-air-%E5%95%9F%E8%88%AA-%E4%BD%86%E4%B8%8D%E6%98%AF%E7%84%A1%E4%BA%BA%E6%A9%9F-%E7%AB%9F%E6%98%AF%E6%B3%A2%E9%9F%B3-767-300-%E9%A3%9B%E6%A9%9F>。
- 好奇心日報 (2015), 在中國成功的物流模式, 如今要被亞馬遜帶回美國了。擷取日期: 2016 年 11 月 05 日, 網站: <http://www.qdaily.com/cooperation/articles/yidian/19650.html>。
- 汐元 (2016), 亞馬遜首架 Amazon Prime 貨運飛機正式亮相: 波音 767-300 改裝。擷取日期: 2016 年 11 月 05 日, 網站:

<http://www.ithome.com/html/it/247052.htm>。

李帥飛 (2014)，由包裹堆成的亞馬遜：電商帝國的物流大業。擷取日期：2016年11月05日，網站：<http://www.ifanr.com/713243>。

杜麗虹 (2012)，【美國】亞馬遜是怎麼賺錢的？物流大師！。擷取日期：2016年11月05日，網站：<http://blog.udn.com/jason080/6448681>。

玖愛 (2014)，B2C 電子商務物流配送模式選擇研究。擷取日期：2016年11月05日，網站：
<http://wenku.baidu.com/view/cdaecf9d360cba1aa911da2d.html?re=view>。

周末畫報 (2016)，運輸成本居高不下，亞馬遜欲自建物流 [893 期 B8]。擷取日期：2016年11月05日，網站：
<http://modernweekly.com/business/content.aspx?artID=41381>。

孟祥影、姚建 (2014)，B2C 電子商務企業物流配送模式分析與選擇。擷取日期：2016年11月05日，網站：
<http://wenku.baidu.com/view/96de86740242a8956aece484.html?re=view>。

林士翔 (2013)，What Design Method Research, 情境分析法(Scenario analysis)。擷取日期：2016年11月05日，網站：
<http://whatmethod.blogspot.tw/2013/04/scenario-analysis.html>。

林蕙茹 (2016)，為了加速整合物流系統，亞馬遜連機場都要買下來了。擷取日期：2016年11月05日，網站：
<https://ssl.technews.tw/2016/04/21/amazon-to-acquire-german-airport-to-speed-up-deliveries/>。

物流技術與戰略 (2015)，顛覆了零售業，亞馬遜這次還要顛覆物流業。擷取日期：2017年5月31日，網站：
<https://www.logisticnet.com.tw/newsCaseRunDetail.asp?id=262>。

物流技術與戰略 (2017)，UPS 將在未來三年重點打造“智慧物流網路”。擷取日期：2017年5月31日，網站：
<https://www.logisticnet.com.tw/newsDetail.asp?id=450>。

張文政 (2016)，產業報導－企業物流觀念之運用與未來發展趨勢。擷取日期：2016年11月05日，網站：<http://www.taifer.com.tw/taifer/tf/043009/48.htm>。

張明，張秀芬，劉暉 (2011)，「等基於“雲倉儲”和“雲物流”的電子商務大物流模式研究」，*商業現代化*，頁：35-37。

張雨忻 (2014)，Google 與 Amazon 之間不能不說的競爭。擷取日期：2016年11月05日，網站：<http://36kr.com/p/215187.html>。

張庭瑜 (2016)，亞馬遜 Prime Air 貨機亮相！預計年底將有 40 架升空送貨。擷取日期：2016年11月05日，網站：
<http://www.bnxt.com.tw/article/40505/BN-2016-08-05-190306-218>。

張起靈 (2015)。亞馬遜公司將組建自有物流系統。擷取日期：2016年11月05日，網站：<http://www.gelonghui.com/p/44070.html>。

習曼琳 (2015)，物流成本增一成 亞馬遜決定甩掉 UPS 自己做物流。擷取日期：2016年11月05日，網站：<http://www.jiemian.com/article/487674.html>。

- 許光吟 (2017), 亞馬遜再創歷史新高! 三大現金流量帶您解讀亞馬遜秘密。擷取日期: 2017 年 5 月 31 日, 網站: <http://news.cnyes.com/news/id/3770273>。
- 陶海蓉 (2010), B2C 電子商務企業物流配送模式的選擇研究。擷取日期: 2016 年 11 月 05 日, 網站: <http://wenku.baidu.com/view/aab6a79851e79b89680226c4.html?re=view>。
- 傅鴻源 (2010), 世界民航雜誌—桃園國際機場對航空公司的收費標準。擷取日期: 2016 年 11 月 05 日, 網站: http://www.airway.com.tw/T2002ShowAnceData?y_SketchName=Sketch1-2_Hi178&y_HrefId=&y_KindId=59436。
- 舒維霖、肖敏、王敏晰 (2012), 第三方電子商務平台物流服務模式選擇研究 pp.63-65。擷取日期: 2016 年 11 月 05 日, 網站: <http://www.docin.com/p-575923942.html>。
- 新浪金融 (2015), 不止無人機: 亞馬遜自建卡車車隊加快物流送貨。擷取日期: 2016 年 11 月 05 日, 網站: <http://finance.sina.com/bg/tech/sinacn/20151204/18011380812.html>。
- 熊蒙 (2016), Amazon 的野心: 擴大物流體系, 或能取代聯邦快遞和 UPS。擷取日期: 2016 年 11 月 05 日, 網站: <https://www.inside.com.tw/2016/10/04/amazons-newest-ambitioncompeting-directly-with-ups-and-fedex>。
- 劉宏蛟 (2012), 「融合專業——中國電商物流發展的必然」, 信息與電腦, 頁: 18-19。
- 數位時代 (2017), 亞馬遜連三季獲利刷新高紀錄終止! 物流擴建投資激增是主因。擷取日期: 2017 年 5 月 31 日, 網站: <https://www.bnext.com.tw/article/41557/amazon-q3-earnings-2016>。
- 謝靚安 (2016), 配銷中心應用收益管理之動態研究 A system dynamics study for Distribution Center Based on Revenue Management No. 3, pp. 13
- 聶萍 (2013), 亞馬遜因延誤聖誕禮物投遞向客戶“賠禮退費”。擷取日期: 2017 年 5 月 31 日, 網站: <http://finance.sina.com/bg/economy/chinanews/20131225/2334934425.html>。
- 藍戈丰 (2016), 對抗物流成本, 亞馬遜發展卡車媒合平台。擷取日期: 2017 年 5 月 31 日, 網站: <https://finance.technews.tw/2016/12/27/amazons-real-future-isnt-drones-its-self-driving-trucks/>。
- 蘇磊 (2012), 「物流新解: 電商物流三段論」, 信息與電腦, 頁: 35-37。

英文文獻

- Chris Benevides (2017), 4 Cost-Saving Benefits of an Automated Shipping System, June 04, 2017, website: <http://www.conveyco.com/4-cost-saving-benefits-automated-shipping-system/>
- Danielle Muoio (2016), Amazon is growing its shipping network an absurd amount —

- and that could be bad news for FedEx, June 04, 2016, website:
<http://www.businessinsider.com/amazon-growing-shipping-network-2016-8>
- Drectdrivelogistics (2017) , Effects of Fuel Costs on Logistics, May 31, 2017,
website:<http://www.directdrivelogistics.com/logisticsNews/LogisticsFuelCosts>
- Jopson, Barney (2011) ,Amazon urges California referendum on online tax, December
02, 2016, website:
<http://www.forbes.com/forbes/welcome/?toURL=http://www.forbes.com/sites/walterloeb/2013/07/24/alibaba-a-threat-to-amazon-ebay-walmart-and-everyone-else/&refURL=&referrer=#7af4b72d7cd8>
- Susanna Kim (2014) ,Amazon Accused of Cheating Customers Through Shipping
Costs, December 02, 2016,website:
<http://abcnews.go.com/Business/amazon-customers-accuse-commerce-giant-cheating-prime-members/story?id=22882043>
- Walter Loeb (2014) ,Alibaba Is A Threat To Amazon, eBay, Walmart And Everyone
Else, December 02, 2016, website:
<https://www.ft.com/content/61828252-ac1d-11e0-b85c-00144feabdc0>