

電子產品碼引領供應鏈新技術之發展

EPC System Leads Development of Supply Chain Management Technology

吳昭彥 蕭錦華 義守大學資訊管理研究所

摘 要

EPC (Electronic Product Code；電子產品編碼) 新技術一經出現，就在全球各相關領域引起了積極的討論，這項新技術直接關係到編碼、自動識別及物流資訊管理，其推廣應用的基礎就是標準化。透過導入 RFID 和電子標籤，運用在生產管理、供應鏈管理、物流和運輸、分銷和零售等多個領域大大的提高效率。各界更一致認為 RFID、EPC 和物聯網的結合會對未來全球性供應鏈的管理帶來革命性的影響。近年來，在產官學三方的配合下，積極展開應用試點工作，使 EPC 技術的推廣以及在經濟貿易等多個領域的應用展現了誘人的前景。

隨著 Wal-Mart、Metro、Tesco 等國際性零售商起帶頭作用導入 RFID，且以 EPC 碼作為物流箱與棧板的識別碼，使得以出口為導向的亞洲國家在國際貿易的應用領域上風起雲湧地掀起一股 RFID 熱潮。RFID 產業目前是百家爭鳴的競爭情形，在國際趨勢的加溫下，各產業前仆後繼的加入。由於 RFID 的獨特性質，需要多方整合以形成應用環境，為提供完整的概念，本研究以 EPC global 為研究對象，先介紹 EPC 的結構和運作模式，然後以一個物流供應鏈的情境為基礎，提出供應鏈中各環節的標準面、政策面、產業面以及應用面之探討。如今在系統成本未大幅下降和國際標準未完全統一之際，企業不敢貿然斥資採購或導入 RFID 的相關設施。故深入瞭解 RFID 當前的標準及其發展趨勢，是產業未來採用時的重要參考依據。

關鍵詞：EPC、RFID、物流、供應鏈

EPC System Leads Development of Supply Chain Management Technology

Chao-Yen Wu, Chin-Hua Hsiao ,Institute of Information Management, I-Shou University

ABSTRACT

After the new technology EPC (Electronic Product Code) emerges , the positive discussion occurs in every relevant field in the whole world. This new technology concerns encoding, discerns automatically and logistics information management directly, and its foundation of popularizing and application is based on standardization. Through implement of RFID and electronic label , which raises the efficiency greatly of a lot of domains , such as Production Management , Supply Chain Management(SCM), Logistics and Transportation , Distributing and Retailing, etc.. From all walks of life that think unanimously the combinative manipulation of RFID , EPC and EPC network will bring revolutionary influence on the global SCM in the near future. In recent years , under the cooperation of industry, government and science, that launches into trial application works constructively, and makes the popularization of EPC technology and application of a lot of fields in Economic and Trade, etc.. And bring us a captivating prospect .

As international retailers , such as Wal-Mart , Metro , Tesco ,etc. play a leading role to implement RFID, and regard as EPC code to identify the logistics case, which makes export-oriented Asian countries raise the upsurge of a whiff of RFID surging forward on the application of international trade. Many leading companies go after RFID industry in a swarm, under the heating of international trend, all kind of industries have stepped into RFID industry one after one. Because of the unique character of RFID, that requires integration in every ways in order to form the environment of practicability. As well as to offer the intact concept in many ways, this research regards EPC global as the research object. It introduces the structure of EPC and operation way first, then uses the logistics SCM as the foundation, put forward SCM with the standard of every link, the policy issue, industry issue, and deeply discusses of the surface. Nowadays the system cost has not reduced in a wide range, and the international standard has not been completely unified yet. That many enterprises hesitated to furnish funds for purchasing or implement RFID. To understand RFID's present standard and its developing trend in depth, is the important reference basis for the industry's adopting in the future.

Key word : EPC , RFID , Logistics , Supply Chain Management

1. 前言

射頻識別系統可以實現商品從原料、半成品、成品、運輸、倉儲、配送、上架、最終銷售，甚至退貨處理等所有環節進行即時監控，不僅能大幅地提高物流自動化程度，而且可以降低錯誤率，進而顯著提高供應鏈資訊的透明度和管理效率；即使如此，多數業者在系統成本未大幅下降和國際標準未完全統一之前，不敢貿然斥資採購或導入 RFID 的相關設施。故深入瞭解 RFID 當前的標準及其發展趨勢，是產業未來採用時的重要參考依據。

國際標準因涉及各國之法令、利益及各大廠商之利害關係，一直以來，是項不容易解決的問題。理論上，最理想的狀況是不管哪一家廠商所設計的 Reader 應該都可以讀取任何一家廠商所生產的 Tag。如此，每個客戶所用的系統不必為特定廠商所控制。截至目前為止，在相關標準的制定上，仍未有定論，許多的組織和國家都想成為 RFID 的標準的制定者，目前較常被談論的標準包括：ISO 系列的規範，EPC 標準，日本 Ubiquitous ID Center 等。本研究即以電子產品碼系統 (Electronic Product Code, EPC) 標準為研究對象，以一個虛擬的供應鏈情境為例，提出供應鏈中各環節的標準面、政策面、產業面以及應用面之探討。

2. EPC 系統

2.1. EPC 介紹

1999 年由美國麻省理工學院 (MIT) 結合寶鹼(P&G)、金吉列(Gillette)及美國編碼協會 (UCC) 等發起；於 2000 年正式成為 EAN.UCC 國際組織轄下的一個委員會即稱為 Auto ID Center，後又更名為 EPCglobal，並與 EAN.UCC 所推廣的全球商業編碼原則相結合，延伸其應用。

作為一項物流資訊新技術，EPC 系統的提出源自於射頻識別技術和電腦網路技術的發展。EPC 標籤是這一代碼的載體，當 EPC 標籤貼在物品上或內嵌在物品中的時候，即將該物品與 EPC 標籤中的唯一代碼建立起了一對一的對應關係。EPC 系統充分利用了射頻識別技術和網路技術的優點，有效的解決對全球每一件產品的唯一標識問題以及同時識別多個商品和非可視識別問題。

全球產品電子代碼的編碼體系 EPC 系統是一個非常先進的、綜合性的和複雜的系統。其最終目標是為每一單品建立全球的、開放的標識標準。它由全球產品電子代碼體系、射頻識別系統及資訊網路系統三部分組成，主要包括六個方面如下表 1 所示。

表 1 EPC 系統的結構

| 系統構成 | 名稱 | 說明 |
|---------------|----------|-----------------|
| 全球產品電子代碼的編碼體系 | EPC 編碼標準 | 識別目標的特定代碼 |
| 射頻識別系統 | EPC 標籤 | 貼在物品之上或者內嵌在物品之中 |

| | | |
|--------|--|---------------|
| | 讀取器 | 讀取 EPC 標籤 |
| 資訊網路系統 | EPC 中間件 | EPC 系統的軟體支援系統 |
| | 商品命名服務 (Object Naming Service : ONS) | |
| | 實體標記語言 (Physical Markup Language PML) | |

資料來源：EPCgloba

(1). 全球產品電子代碼編碼體系：電子商品編碼(EPC)：

具有標準結構的編碼，以其全球唯一性表示任何物件，讓供應鏈夥伴的系統得以自動識別其所代表的物件，並用它做為擷取網路資料庫中資料的關鍵號碼（如圖 1）EPC 編碼體系是新一代的與 GTIN 相容的編碼標準，它是全球統一標識系統的延伸和拓展，是全球統一標識系統的重要組成部分，是 EPC 系統的核心與關鍵。

EPC 代碼是由標頭、廠商識別代碼、物件識別碼、序列號等資料欄位組成的一組數位。具體結構如圖 1 所示，具有以下特性[1] [4]：

- (1.1). 號碼容量大：EPC 碼核發後，使用者可依據其產業需要進行後續編碼，其容量之大，不僅容納現行的需要，也兼顧未來發展進行擴充。
- (1.2) 獨一無二的編碼：EPC 碼的設計，視物件的單一品項為不同的個體。
- (1.3) 可擴充性：由於標頭版本及其結構化設計，使 EPC 碼容量極大化，保留許多剩餘空間得以隨時擴展編碼。



圖 1 96 位元的 EPC 編碼系統原則

資料來源：工研院 IEK-ITIS 計畫(2004/11)

(2). 射頻識別系統(RFID)：

EPC 射頻識別系統是實現 EPC 代碼自動採集的功能模組，由 Reader 和 Tag 組成。RFID Tag 是 EPC 的載體，附著於可跟蹤的物品上，在全球流通。RFID Reader 與應用系統相連，是讀取 Tag 中的 EPC 代碼並將其資料傳輸到網路資訊系統的設備。EPC 系統利用 Reader 和 Tag 之間的無線感應方式進行資訊交換。

- (2.1) 讀碼器 (Read)：射頻識別的讀取器相當於條碼的掃描器，其可發出無線電波磁場以讀取標籤中之資料，並將之傳遞到現場的系統中或經由 Internet 將資料送到遠端的資料庫系統中。
- (2.2) 標籤 (Tag)：標籤裝有微晶片以儲存物件唯一編碼，透過標籤內的天線經由讀取器將代表該物件的 EPC 碼傳遞出去。

(3). 資訊網路系統 (EPCIS)：

EPC 資訊網路服務系統 (EPC Information Services 簡稱 EPCIS)，係由本地網路和全球互聯網組成，是實現資訊管理、資訊流通的功能模組。EPC 系統的資訊網路系統是在全球互聯網的基礎上，通過 EPC 中間件以及商品命名稱解析服務 (ONS) 和實體標記語言 (PML) 實現全球實物互聯網[5]。

(3.1) 商品命名服務(ONS): ONS(Object Name Service; 商品命名服務)是類似 Internet 之 DNS(Domain Name Service)。在 EPC 系統中每一項產品都有獨一的 EPC 號碼，電腦需要一個將該 EPC 號碼對應到該項產品資訊的途徑，而這就是 ONS 的功能，像是 DNS 將電腦對應到網址的道理是一樣的。當一個 Reader 在讀取一個 EPC 的 Tag 時，EPC 碼即被輸入 Savant 中 (Savant 系統是 EPC 系統中的作業平台)，而 Savant 接著到一個 Local Network 或 Internet 的 ONS 系統中查詢該項產品的資訊存放在何處。ONS 會將 Savant 指引到存放該項產品資訊的檔案中。Savant 取得該項產品資訊後再將它轉送到一個公司的 Inventory 或 Supply Chain 系統中應用。EPC 號碼是開啟資料庫的鑰匙，而 ONS 是要讓一個特定的 EPC 碼順利找到儲存該 EPC 碼相關資訊的資料庫體系，因此我們可以說 ONS 是一個全球查詢服務系統。

(3.2) 實體標記語言 (PML) : PML (Physical Makeup Language ; 實體標記語言) ，它的目的是在提供一組標準化、共通的字彙，以顯示或分派 EPC 系統中物件的相關資訊。例如：物品出貨通知。PML 字彙提供 EPC 系統中元件互換之 Data 的 XML 定義，是開發 Auto-ID Center 基本架構中 Communication Interface 及 Protocol 標準化的一項構想[4]。

(3.3) EPC 中間件 (Middleware) : 管理與整合 RFID 標籤、讀碼器及其所在地資訊基礎建設的軟體。

2.2. EPC 工作流程

由標籤、讀取器、EPC Middleware、Internet、ONS 伺服器、PML 伺服器以及眾多資料庫組成的實物互聯網中，讀取器讀出的 EPC 碼，再由這個 EPC 碼透過網際網路找到 IP 位址並獲取該位址中存放的相關的物品資訊，並採用分散式的 EPC Middleware 處理由讀取器讀取的一連串 EPC 資訊。由於在標籤上只有一個 EPC 代碼，電腦需要知道與該 EPC 匹配的其他資訊，這就需要 ONS 來提供一種自動化的網路資料庫服務，電腦需要知道與該 EPC 匹配的其他資訊，這就需要 ONS 來提供一種自動化的網路資料庫服務，EPC Middleware 將 EPC 傳給 ONS，ONS 指示 EPC Middleware 到一個保存著產品檔的 PML 伺服器查找，該檔可由 EPC Middleware 複製，因而檔中的產品資訊就能傳到供應鏈上，EPC 系統的工作流程如下圖所示。

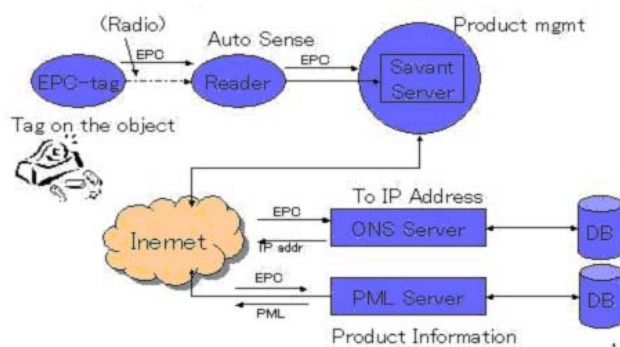


圖 2 EPC 系統工作流程示意圖

2.3. EPC 特性

EPC 系統以其獨特的構想和技術特點贏得了廣泛的關注。其特點如下：

- (1).開放的結構體系：EPC 系統採用 Internet 網路系統。因此就可以避免系統的複雜性，降低了系統的成本，並且還有利於系統的增值。梅特卡夫（Metcalfe）定律表明，一個網路開放的結構體系遠比複雜的多重結構更有價值[7]。
- (2).獨立的 Savant 平台：EPC 系統識別的物件是一個十分廣泛的實體物件，因此，不可能有那一種技術適用所有的識別物件。同時，在不同地區，不同國家的射頻識別技術標準也不盡相同。因此開放的結構體系必須具有獨立的平台和高度的交互操作性。EPC 系統網路建立在 Internet 網路系統上，並且可以與 Internet 網路所有可能的組成部分協同工作。
- (3).可持續發展的體系：EPC 系統是一個靈活的開放的可持續發展的體系，可在不替換原有體系的情況下就可以做到系統升級。EPC 系統是一個全球性的大系統，供應鏈各個環節，各個節點，各個方面都可以受益，但對於低單價的物品，引進 EPC 系統後增加的成本十分敏感。EPC 系統正在考慮通過本身技術的進步，進一步降低成本，同時通過系統的整體改進使供應鏈管理得到更好的應用，提高效益，以便抵消和降低附加價格。

3. EPC 的應用與發展

3.1. EPC 在供應鏈應用情境

本文將以一個虛擬供應鏈的情境作說明[3]。如何透過 RFID 技術在供應鏈當中的應用，以及透過 EPC 網路資訊達到商品的追蹤與追溯的運作模式，在此供應鏈上設有製造商 A、流通業者 B、與零售商 C。製造商生產的物品會先運送到物流中心再配送至商店。製造工廠生產的物品，皆貼上 RFID Tag 記錄著 EPC 碼，包裝線裝設 RFID Reader，當物品產出後會讀取並記錄，記錄物品的產出地點與時間等資訊。當製造商 A 收到來自流通業者 B 的訂單後，便會將物品搬運上貨車，準備出貨交運給流通業者 B 的物流中心。製造商的出貨碼頭裝設有 Reader，物品通過時會被感應並記錄；同時也檢驗貨物內容，比對物品是否與訂單上的內容符合。記錄物品的 EPC 碼並產生 ASN(Advanced Shipping

Notice)，並傳送給物流中心。

當貨車到了物流中心進行卸貨，物流中心的進貨碼頭裝有讀取器，這些物品通過進貨碼頭時會被記錄下來隨後送到倉儲區儲存。進貨過程透過 RFID Reader 讀到的物品 EPC 碼與 ASN 進行比對，項目不吻合時會馬上發現並進行處理。流通業者 B 收到零售商 C 的訂單後，作業員就從倉儲區裝貨。這時出貨碼頭也裝設有 Reader，當物品通過時會被感應並記錄下來，並同時比對物品內容是否與訂單需求相符，另外也會傳送 ASN 給商店。

貨品到達商店時，作業人員可以用手持式讀取器讀取所收到的物品資料，隨後搬到後倉儲存。手持式讀取器會預先下載 ASN，並將讀到的物品 EPC 碼與 ASN 中的 EPC 碼進行比對，當項目不吻合時能夠即時發現與處理。消費者購買的物品至櫃檯結帳，櫃台利用讀取器為消費者進行結帳作業，同時記錄了此物品已售出的訊息。

此情境表達 RFID 如何與物流作業相結合，及物品在供應鏈上的流通歷程，省略企業內部的物流活動，以物流中心為例，RFID 如何協助作業人員進行揀貨等部份略去不談，焦點是放在物權或保管權的轉移時，像是進貨或出貨，因為這也是記錄商品行蹤的重要時機[6]。

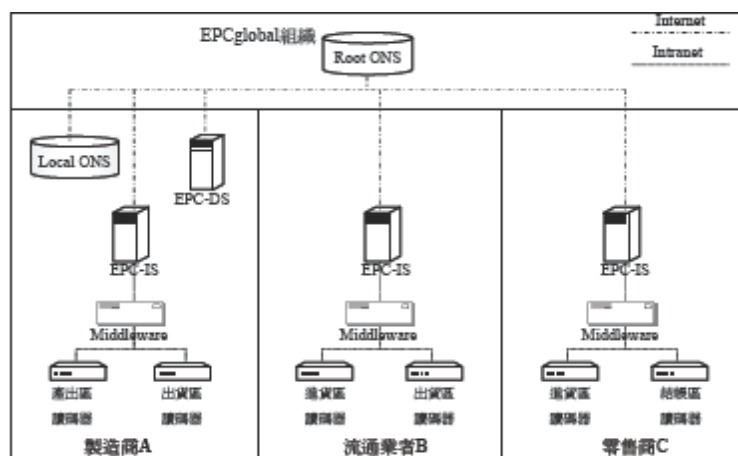


圖 3 EPCglobal Network 架構

資料來源: 林則孟.曾宇弘.劉家佑 (2005)

上述的情境對應的 EPC Network 系統架構如圖 3 所示。EPCglobal 組織負責掌管 Root ONS，而供應鏈上的製造商 A、流通業者 B、零售商 C 都需建置 Reader、中間件與 EPC-IS 等軟硬體設備，此外製造商還需建置 Local ONS 與 EPC-DS 兩樣系統[3]。

3.2. EPC 在供應鏈的角色

廣泛應用 EPC 的系統可以提高整個供應鏈和生產作業管理效率，在自動倉儲庫存管理、產品物流跟蹤、供應鏈自動管理、產品裝配和生產管理、產品防偽等多個方面得到有效的管理，對企業提高自身競爭力具有非常重要的意義。EPC 的應用，將在減少流動資金，降低庫存存貨，減少最小存貨量，減少固定資本需求量，提高固定資產利用率，在不同的方面給製造商、運輸商、零售商和消費者帶來巨大的潛在利益。

(1). 製造商：

實施 EPC 對製造商來說，可以實現高效率的生產計畫，減少庫存，也就是說製造商提供的產品正是它供應鏈下游參與方所需要的東西，製造商可以對需求做出更快的回應，這樣就在市場資訊的取得上取得先機，積極組織生產，滿足市場需要，提高市場佔有率。

此外，製造商通過主動跟蹤產品的資訊，對有瑕疵的產品或缺陷產品進行有效召回，提高了自己的服務品質，同時也提高了消費者的信心，EPC 為消費者和製造商架建立起一座資訊交流的橋樑。

不僅如此，實施 EPC，製造商可以提高勞動生產效率，降低產品退貨率。通過供應鏈的流通，各個環節的需求即時的回饋回來，製造商可以相應的調整自己的生產，包括內部員工的調配、生產資料的採購等，一切都可以發揮最大效能。

當然，製造商還可以大大減少配送與運輸成本，提高固定資產利用率（生產，配送設備），因為可以通過 EPC 所告訴的資訊可以合理調配相關設備，從而實現利用率的最大化。

(2). 運輸商：

對於運輸商，通過 EPC 可以進行貨物真偽標識，實現自動通關，實施運輸路線追蹤，可以提高貨物運輸的安全性。同時，EPC 的實施，提高了運輸商送貨可靠性和送貨效率，從而改善了服務品質，提高了對客戶的服務水準。此外，根據 EPC，運輸商可以自動獲取資料，自動分類處理，降低取貨、送貨成本，提高品質管理和客戶服務水準。

另外，使用 EPC，運輸商可以降低索賠費用，降低保險費用，提供新資訊增值服務，從而提高收益率。當然，運輸商還可以通過 EPC 加強資產管理、資產的追蹤、資產的維護，從而提高資產的利用率。

(3). 零售商：

對零售商，實施 EPC 可以提高訂單供品率，增加產品可獲取性，減少脫銷，從而增加收入。EPC 在商場的使用，可以大大提高自動結算的速度，減少缺貨，降低庫存水準，減少非流通存貨量，降低最小安全存貨量，防盜，帶給零售商前所未有的喜悅。

同時，零售商還可以通過 EPC 進行產品追溯，提高了產品的品質保證，減少了自己的損失。另外，EPC 在零售商管理中，可以降低運轉費用，提高運轉效率、工作效率，減少貨物損失，從而進一步降低零售商的成本。

(4). 消費者：

對消費者而言，EPC 的應用可以實現個性化購買，減少排隊等候的時間，提高了生活品質。同時，通過 EPC，消費者可以瞭解自己所購買的產品及其廠商的有關資訊，一旦產品出現問題，便於進行品質追溯，維護自己的合法權益。

3.3. EPC 的發展分析

自 1999 年提出 EPC 物聯網的構想到今，短短的幾年時間，Auto-ID 中心已經完成了 EPC 應用方面三個階段示範實驗：

- (1). 貨堆試驗階段：2001 年 9 月 28 日，MIT 實驗室成功的異地讀取了寶潔公司位於密西里州傑拉杜角的工廠貨盤上的 Boundy 紙巾的電子產品碼。
- (2). 貨箱試驗階段：2002 年 2 月，美國多家大公司將包裝盒上配有 EPC 標籤的貨物在美選定的幾個配送中心和零售商之間運輸，資料傳輸量大大增加，系統仍然運行良好。

(3).單項物品試驗階段：2002 年底，Auto-ID 中心將標籤載入到單個物品上，測試系統處理更大資料量的能力，2003 年秋季發佈了 EPC 核心標準 1.0。

EPC 是在全球廣泛使用的 EAN·UCC 全球統一標識系統的重要組成部分，是條碼的拓展和延續。全球已有 90 多個國家和地區的上百萬家企業和公司加入了 EAN·UCC 系統，上千萬種商品應用了條碼標識。按照 EPC 發展構想，大概經過 3~5 年的時間，其將應用於生產企業、配送中心、零售商以及運輸、倉儲等環節。預計貨箱和託盤將在 2005~2007 年間將在大型零售商使用，而實現產品和地方應用的擴張階段得等到 2008~2012 年，成為標準的時間最早在也就在 2013 年。而單品和貨架的應用時間更要推遲，大型零售商使用時間可能在 2007~2009 年，而擴張階段在 2010~2014 年，成為標準要到 2015 年以後了。Auto-ID 中心調查並預測了 EPC 電子標籤在全球範圍內的應用速度和應用層次(見表 2 和表 3)。

表 2：EPC 全球應用速度時間表

| | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 將來 |
|-------|------|-------|-------|------|------|----|
| 雜貨 | | 貨堆 | 貨箱 | | 物品 | |
| 電子消費品 | 貨堆 | 貨箱、物品 | 物品 | | | |
| 保健品 | 貨堆 | 貨箱 | 物品 | | | |
| 媒體 | | 貨堆 | | | | |
| 醫藥 | 貨堆 | 貨箱、物品 | | | | |
| 玩具 | 貨堆 | 貨箱、物品 | | | | |
| 服裝 | | 貨堆 | 貨箱、物品 | | | |

資料來源：Auto-ID 中心

表 3：EPC 單品應用時間表

| | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 將來 |
|-------|------|------|------|------|------|----|
| 雜貨 | | | 25% | 50% | 100% | |
| 電子消費品 | | | 25% | 75% | 100% | |
| 保健品 | | | | 25% | | |
| 媒體 | | | | | | |
| 醫藥 | | 25% | 75% | 100% | 100% | |
| 玩具 | | | 50% | | | |
| 文具 | | | | 100% | | |
| 武器 | | | | 100% | | |

資料來源：Auto-ID 中心

3.4. 影響 EPC 應用的因素

EPC 有著獨特的技術優勢和廣闊的前景，能給我們帶來巨大的便利，但它的推廣和使用並非一帆風順。目前，EPC 系統在全球範圍內處在研發階段，它能否廣泛應用所面臨的挑戰，主要來自於幾個方面：硬體設施成本、系統準確性、標準問題以及涉及個人隱私和安全問題。任何一個環節出現問題都將影響到整個系統的正常運行，阻礙 EPC 系統的推廣和應用。

(1).成本問題：

首先，EPC 系統需要 IT 系統與讀取器等硬體設施，一次性投資龐大。EPC 普及的瓶頸之一，就是標籤價格居高不下。目前飛利浦生產的主動式標籤價格還在 1 美元以上，而艾倫公司生產的被動式標籤價格也在 25 美分以上，這顯然無法用於某些價值較低的單件商品。據估計，只有標籤的單價下降到 10 美分以下，才可能大規模應用於整箱整包的商品；下降到 3 美分以下，才有可能應用於單品。除了 RFID Tag，Reader 也是一筆巨大的開支，由於讀寫器的價格大都在 1000 美元以上，如果一個企業動輒就需要安裝數十台、甚至上千台類似的機器，再加上電腦、應用軟體、網路... 等費用，對廣大中小企業無疑只能望而卻步。此外，業務流程改造所導致的直接或間接費用也不容忽視。

(2).技術問題：

射頻技術的支援技術十分複雜，僅以簡單的自動銷售為例，所涉及的技術就包括射頻識別系統製造，無線資料通信與網路，資料加密，自動資料收集與資料挖掘等技術。為了能夠使用信用卡進行結算，還必須安裝 POS 收費系統和髮卡行結算系統。將銷售系統與企業資源計畫（ERP）和倉庫管理系統（WMS）結合起來，實現整個供應鏈的自動化管理，則需要一套全新的，功能強大的軟體系統的支援。最重要的是，所有這些技術與系統都必須做到系統的整合，這也是對系統是個極大的挑戰。

值得注意的是，因為液體和金屬箔片對無線電信號的影響，射頻識別標籤的準確率只有 80% 左右，離放心使用的要求相距甚遠。所以，雖然射頻識別技術的應用環境得到了極大的改善，但離大規模實際應用所要求的成熟程度尚有一定差距。如何解決識別的精確性，也是個非常重要的問題。

(3).標準問題：

另外，還有標準問題。頻率標準方面，由於各國無線電頻段用途的分配存在一定的差異，射頻識別系統可能面臨頻率資源的限制。例如，UHF 頻段直接決定了射頻標籤能否應用於對通信距離有更高要求的供應鏈環境。而歐盟允許使用 868MHz，美國和加拿大則允許使用 915MHz，而日本則到最近才從原已分配給手機的頻段中將 950~956 MHz 開放供 RFID 使用，但目前我國手機使用頻段為 900MHz，無線電委員會如何調整頻段的使用還沒有結論。這種情況會導致技術更加複雜、需要設計更多種類的標籤和讀寫器，從而導致更高的成本。

(4).隱私問題：

雖然 Auto-ID 中心提出了在晶片中將加入 Kill Command，收到特定指令後，RFID 晶片即自行銷毀，但仍然難以消除某些顧客的顧慮。

(5).安全問題：

另一個無法回避的問題是，標籤內容的編程以及“滅活”命令必須有密碼保護，問題在到底用誰的密碼？是否所有標籤使用同一個密碼？密碼的安全又如何保證？如果駭客或小偷獲得了密碼，又會發生什麼樣的事情？一言以蔽之，射頻識別技術應用和發展，在很大程度上取決於上述問題是否能夠及時有效的解決，只有解決了上述問題 EPC 系統才能推廣。

4. 結論與建議

我們應當看到，EPC 系統作為一項革命性的新技術，它是資訊、網路發展的必然結果；它是一個系統性的工程，涉及許多方面，包括技術、管理、硬體、軟體、網路、系統安全、無線電頻率等，需要統籌考慮。面對國內外發展形勢，我們首先要做好國內推廣 EPC 系統的發展規劃，制定近期和長期的發展目標。

(1).積極參與標準化制定：

加強我國 EPC 系統的標準化工作。沒有一個與國際標準相容或一致的標準，EPC 的標籤就無法被其他國家和地區的讀取器讀取，全球物聯網的建立就成了一句空話。因此，我國應當密切跟蹤 EPC 技術的國際發展動態，積極參與國際標準的制定和實施，與國際認證制度接軌。

(2).制定相應的政策法規：

由於 EPC 系統是一個全球性的大系統，為了保證整個系統的正常運行，必須制定相應的政策法規，規範 EPC 系統註冊管理工作。

(3).加強人員培訓：

相關的組織管理機構和系統供應商應當加強宣傳和技術培訓，讓更多的企業瞭解 EPC，參與 EPC 的試點與實施。

(4).推廣與試點：

對於工商企業而言，應當緊跟 EPC 的發展步伐，密切關注其最新研究成果與相關政策法規，並積極參與 EPC 在國內的教育培訓以及試點推廣，推動 EPC 在我國的發展！

當然，還有人才、資金、觀念等問題，需要全面考慮。總之，EPC 系統的發展將為全社會帶來巨大的效益，給電子、IT、包裝、印刷等行業帶來了新的發展契機，同時，也是嚴峻的挑戰。我們必須充分把握這個機遇，及時調整發展策略，促進企業的發展，在全球 EPC 產業當中佔有一席之地。

綜觀全球 EPC 發展，其發展速度飛快，研究和應用 EPC 儼然成為企業參與國際競爭、融入經濟全球化的迫切需要。顯而易見，如果企業不能緊跟世界先進技術，就很容易被發達國家形成技術貿易的壁壘。面對嚴峻的國際競爭形勢，我國應積極展開 EPC 研究和應用。

參考文獻

1. 白忠哲,歐宗殷“射頻識別標準-產品電子碼系統(EPC)之發展”,工研院 IEK-ITIS 計畫
2. 白忠哲,歐宗殷“RFID 內建電子產品碼之國際標準制定與推行”,工研院 IEK-ITIS 計畫
3. 林則孟,曾宇弘,劉家佑“RFID 在 EPC Network 之供應鏈運作模式探討”,中國工業工程學會暨學術研討會,2005
4. “EPC Generation 1 Tag Data Standards Version 1.1 Rev.1.27”,EPCglobal,2004

5. EPCglobal Taiwan
6. Robin Koh, Edmund W. Schuster, Indy Chackrabarti, Attilio Bellman, “Securing the Pharmaceutical Supply Chain”, Auto-ID Center, June 2003
7. Easy EPC-ONS.University Of Cambridge , 2004