



RFID 概論與應用

(修訂版)

陳瑞順 編著

Introduction to the RFID
and Applications

 全華圖書股份有限公司 印行

RFID 概論與應用

陳瑞順 編著



全華圖書股份有限公司 印行

相關叢書介紹

書號：05540
書名：無線通訊技術與 RFID
編譯：溫榮弘
20K/200 頁/280 元

書號：05376
書名：W-CDMA 行動通訊系統
編譯：張志文、陳名吉
20K/592 頁/550 元

書號：0532701
書名：最新數位通訊大全－2G、3G、WLAN 原理與實務
編著：程懷遠
20K/240 頁/250 元

書號：05626
書名：非接觸型 IC 卡
編譯：何中庸、溫榮弘
20K/168 頁/250 元

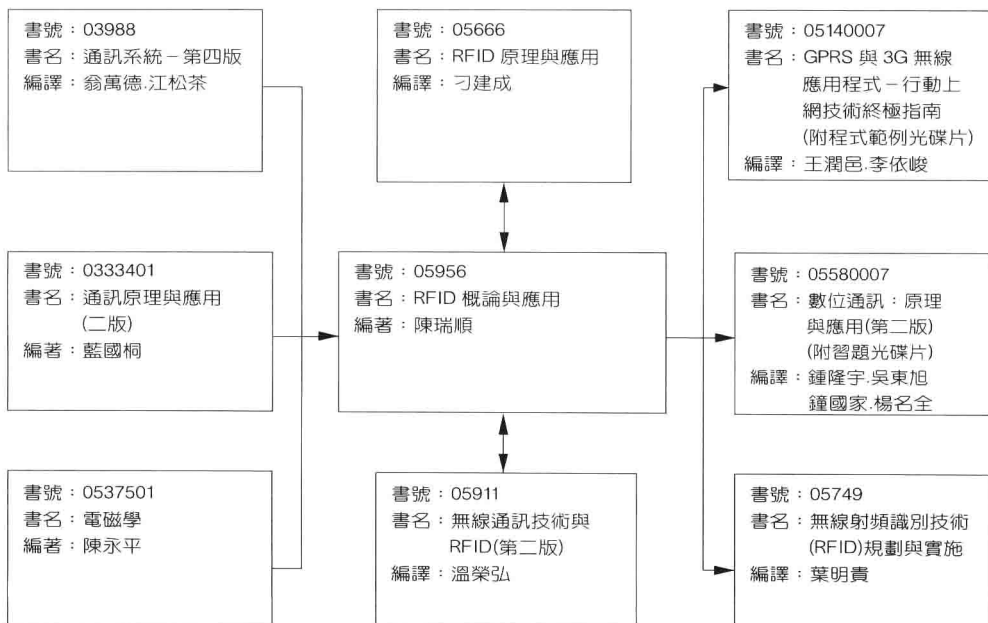
書號：05792
書名：無線區域網路與無所不在的網路
編譯：溫榮弘
20K/328 頁/350 元

書號：05264
書名：GPRS 行動上網資訊系統設計實務
編著：郭家旭、廖金榮
20K/416 頁/380 元

書號：05837
書名：無線區域網路
編譯：溫榮弘
20K/264 頁/350 元

◎上列書價若有變動，請以最新定價為準。

流程圖



序 言

RFID 概論與應用

秉持多年的 RFID 教學、研究及實作經驗，作者針對 RFID 概論與應用有全面性的介紹，對於 RFID 的國際市場動向和標準化亦有介紹，相關規範也有涉及圖文解說詳細，以由淺入深的方式，使讀者建立清晰的觀念，並以案例引導讀者，期使讀者能將理論與應用融會貫通。其內容包括：Friday 的定義，組成元件、現行各種標準、條碼與 EPC 可追蹤性與定位能力、產業趨勢、資訊安全和隱私權的保護，使用 EPC 全球網路架構辨識，應用在文件管理系統，製造業、零售業、醫療、物流、汽車、國防、圖書管理的應用。

本書內容充實、說明淺顯易懂，非常適合科技大學、技術學院、專科學校等相關科系教學使用，也可供對於 RFID 方面有興趣之社會人士參考。

編輯部序

RFID 概論與應用

「系統編輯」是我們的編輯方針，我們所提供給您的，絕不只是一本書，而是關於這門學問的所有知識，它們由淺入深，循序漸進。

本書以深入淺出的方式介紹 RFID，並且列舉在零售業、物流、汽車、國防、醫療及生活等的應用實例，使讀者對 RFID 有更深刻的了解。內容包括：RFID 的定義、RFID 的組成元件、RFID 的各種標準、RFID、條碼與 EPC、RFID 的可追蹤性與定位能力、RFID 的產業趨勢、RFID 的資訊安全和隱私權的保護、使用 EPC 全球網路架構辨識 RFID 物件之應用、RFID 應用在文件管理系統、RFID 在製造業的運用等。適用於私立大學、科大、資訊、電子、電通系『射頻辨識系統』、『RFID 理論與實習』課程。

同時，爲了使您能有系統且循序漸進研習相關方面的叢書，我們以流程圖方式，列出各有關圖書的閱讀順序，以減少您研習此門學問的摸索時間，並能對這門學問有完整的知識。若您在這方面有任何問題，歡迎來函連繫，我們將竭誠爲您服務。

相關叢書介紹

書號：05540

書名：無線通訊技術與 RFID

編譯：溫榮弘

20K/200 頁/280 元

書號：05376

書名：W-CDMA 行動通訊系統

編譯：張志文、陳名吉

20K/592 頁/550 元

書號：0532701

書名：最新數位通訊大全－2G、3G、WLAN 原理與實務

編著：程懷遠

20K/240 頁/250 元

書號：05626

書名：非接觸型 IC 卡

編譯：何中庸、溫榮弘

20K/168 頁/250 元

書號：05792

書名：無線區域網路與無所不在的網路

編譯：溫榮弘

20K/328 頁/350 元

書號：05264

書名：GPRS 行動上網資訊系統設計實務

編著：郭家旭、廖金榮

20K/416 頁/380 元

書號：05837

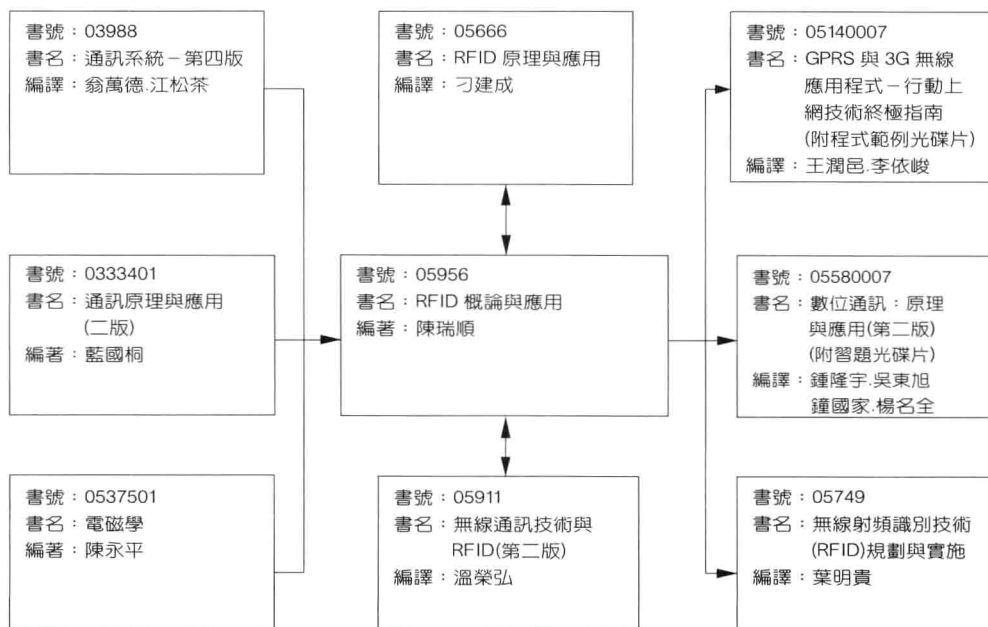
書名：無線區域網路

編譯：溫榮弘

20K/264 頁/350 元

◎上列書價若有變動，請以最新定價為準。

流程圖



目錄

RFID 概論與應用

1 章 RFID 的定義

- 1.1 什麼是 RFID? 1-1
- 1.2 RFID 的組成與運作原理 1-3
- 1.3 RFID 的特性 1-5

2 章 RFID 的組成元件

- 2.1 標籤 2-1
- 2.2 讀取器 2-4
- 2.3 中介軟體與應用系統 2-6

3 章 RFID 的各種標準

- 3.1 RFID 的各種標準 3-1
- 3.2 RFID 標準的制定 3-2
- 3.3 RFID 的趨勢 3-2
- 3.4 電子產品碼 3-3
- 3.5 ISO 3-5
- 3.6 UID(日本) 3-7

4 章 **RFID、條碼與 EPC**

4.1	條碼與 RFID	4-1
4.2	RFID 與 EPC	4-2

5 章 **RFID 的可追蹤性與定位能力**

5.1	RFID 的可追蹤性	5-1
5.2	可追蹤性的運用	5-2
5.3	RFID 的定位能力	5-5

6 章 **RFID 的產業趨勢**

6.1	國外推動現況	6-2
6.2	台灣推動現況	6-3

7 章 **RFID 的資訊安全和隱私權的保護**

7.1	資訊安全方面	7-1
7.2	隱私權方面	7-8

8 章 **使用 EPC 全球網路架構辨識 RFID 物件**

8.1	紙箱製造的流程	8-2
8.1.1	紙箱生產流程	8-2
8.1.2	導入 RFID 於紙箱製造解決問題	8-6
8.1.3	供應鏈現況及企業導入 RFID 模式	8-7
8.2	使用 EPCglobal 追蹤 RFID 物件的設計	8-11
8.2.1	網路與開發環境架構	8-11

8.2.2	企業導入 EPCglobal 流程設計	8-15
8.2.3	EPCglobal 功能實作	8-22
8.2.4	EPC-DS 軟體設計	8-36
8.2.5	結果分析	8-39
8.3	效益分析	8-41
8.3.1	量化效益	8-42
8.3.2	非量化效益	8-43

9 章 **RFID 應用在文件管理系統**

9.1	文件管理系統現況	9-2
9.1.1	文件管理系統需求	9-2
9.1.2	文件管理系統架構	9-6
9.1.3	一般文件管理流程	9-7
9.1.4	文件資料存取機制	9-7
9.1.5	紙本文件存取機制	9-9
9.1.6	紙本文件是否可能被取代	9-10
9.2	結合 RFID 的文件管理系統分析與設計	9-13
9.2.1	問題分析	9-13
9.2.2	需求分析	9-15
9.2.3	系統設計	9-16
9.3	雛型系統實作	9-32
9.3.1	系統發展環境及工具	9-33
9.3.2	登入功能實作	9-34
9.3.3	系統基本功能操作	9-35
9.3.4	登錄紙本文件	9-36
9.3.5	由紙本文件搜尋電子檔案	9-37
9.3.6	分析與比較	9-37

10 章 **RFID 在製造業的運用**

10.1	RFID 應用在存貨數量追蹤.....	10-1
10.2	RFID 應用在原產地追蹤	10-4
10.3	RFID 應用在運輸成本	10-8
10.4	RFID 應用於製造整合	10-10

11 章 **RFID 在零售業的運用**

11.1	RFID 應用在供應鏈整合	11-1
11.2	RFID 應用在商品資訊	11-4
11.2.1	美國 Prada.....	11-4
11.2.2	日本超市	11-5

12 章 **RFID 在醫療業的運用**

12.1	RFID 應用在急診流程	12-6
12.2	RFID 應用在住院管理	12-9
12.3	RFID 應用在跨醫院緊急醫療救護-病患資訊與病歷 的追蹤	12-12
12.4	RFID 應用在醫藥管理	12-18
12.5	RFID 應用在手術開刀房	12-24
12.6	RFID 應用在 SARS 醫院防疫追蹤	12-26

13 章 **RFID 在物流業的運用**

13.1	RFID 應用在物流資訊掌握	13-2
13.2	RFID 應用於產品出口物流管理	13-3

14 章 **RFID 在汽車業的運用**

- 14.1 RFID 應用在製造流程 14-1
- 14.2 RFID 應用在車輛識別 14-3
- 14.3 RFID 應用在鐵路車輛調度 14-8
- 14.4 RFID 應用在汽車防盜 14-10

15 章 **RFID 在國防的運用**

- 15.1 RFID 在軍事補給的應用 15-1
- 15.2 RFID 在後勤體系之應用 15-5
 - 15.2.1 軍事物流 RFID 系統之建構 15-5
 - 15.2.2 RFID 執行追蹤 15-6

16 章 **RFID 在圖書管理的運用**

- 16.1 RFID 應用在圖書館借還書管理 16-1
- 16.2 RFID 應用在無人圖書館管理 16-3
- 16.3 RFID 應用在圖書館文獻存放位置管理 16-6

17 章 **RFID 在其他方面的運用**

- 17.1 RFID 應用在停車場管理 17-1
- 17.2 RFID 應用在旅客行李運輸 17-9
- 17.3 RFID 應用在公路收費 17-12
- 17.4 RFID 應用在生物追蹤—美國狂牛症病牛追蹤 17-13
- 17.5 RFID 應用在證件識別 17-19

17.5.1	電子學生證	17-19
17.5.2	RFID 應用在所有權狀	17-20
17.5.3	研討會中使用 RFID 課程識別證	17-27
17.5.4	RFID 應用於巡邏勤務	17-29
17.5.5	RFID 應用於門票與車票	17-35
17.5.6	RFID 應用於體育比賽	17-38
17.5.7	RFID 應用於食品安全	17-41
17.5.8	RFID 校園數位化之應用	17-51
17.5.9	RFID 在商品防偽的運用	17-57

18 章 **RFID 在汽車產業鏈之應用**

18.1	緒論	18-1
18.2	中心衛星廠方面	18-3
18.3	RFID 應用汽車製造流程分析	18-5
18.4	RFID 應用效益評估	18-10
18.5	RFID 建置規劃	18-12
18.6	應用 RFID 技術規格	18-15



RFID

概論與應用

Chapter

1

RFID 的定義

RFID 是在物流業、供應鏈業者常出現的一個名詞，它雖然不是最近的發明，但最近卻被越炒越熱。無論是物流業、軍方、零售百貨業、醫療院所、食品業、交通業…等各行各業都在思考這項技術的新應用。這是因為這項技術被認為是能讓 ubiquitous(網路無所不在)社會實現的關鍵技術。

RFID 是什麼呢？對於完全沒有概念的人，可以簡單的透過生活上常見的條碼系統來想像。當然，RFID 並不是只能代替條碼，而是具備了更為巨大的應用，接下來本章就以 RFID 相關的主題做詳細的介紹。

1.1 什麼是 RFID?

RFID 的全文是 Radio Frequency Identification，中文稱為「無線射頻辨識技術」，這個技術被發明於 1940 年代，當時正是二次大戰發生的時間。英國深受德國空軍轟炸之害，為了辨識進入英國領空的戰機是敵機或是友機而發明了這項技術。

近幾年來 RFID 技術不再是只被用於軍事用途，它開始成為學界、產業界的顯學。主要的原因是年營業額占全球 2 成、美國零售業 6 成如圖 1-1、RFID 的市場，美國最大的百貨零售公司 Wal-Mart 在 2003 年 6 月於芝加哥舉行的零售系統業展覽會議中宣布，將要求它的前 100 大供應商必須對於所有運往 Wal-Mart 倉庫的商品上加上 RFID 的標籤。

在 2003 年 11 月，Wal-Mart 又邀請了這 100 大供應商、全球零售相關業者及相關的科技公司如：Oracle、SAP、IBM…等到該公司的總部。再次重申使用 RFID 標籤的政策。由於 Wal-Mart 掌握了相關業者的獲利，使得這些供應商都開始進行相關的導入。此外，全球與 Wal-Mart 相關的產業，也全部受到影響，開始了解相關的技術。

隨著時代的進步，RFID 的晶片體積已經很小。此外，成本也不再向以往那麼的高。隨著 Wal-Mart 的登高一呼，不單在供應鏈上的應用，其它許多 RFID 運用的想法被發表出來，許多 RFID 的實驗也開始進行。目前也有許多 RFID 的商業產品開始推出。在台灣、工研院、宏碁集團，均成立研究中心

RFID Market Evolution

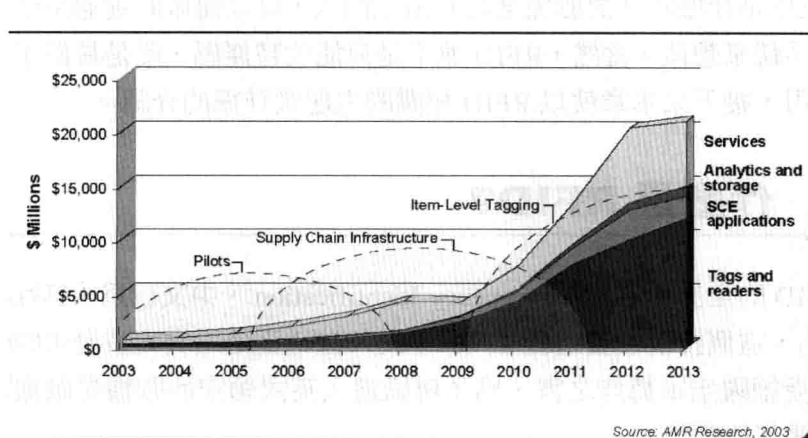


圖 1-1 RFID 的市場趨勢

1.2 RFID 的組成與運作原理

要了解 RFID 如何運作，首先要先介紹 RFID 的組成架構。一般而言，RFID 由以下幾個部份所組成：

1. 標籤(Tag)

主要是由具有類比、數位與記憶體功能的晶片，以及依不同頻率、應用環境而設計的天線所組成。標籤以是否附加電池可分為被動式與主動式標籤，以用途又可分為四種。在之後會加以詳細介紹。

2. 讀取器(Reader)

主要是由類比控制、數位控制、中央處理單元以及讀取天線組所組成。讀取器可以利用相關搜尋技術與協定，每秒辨識數百個不同電子標籤的辨識能力。

3. 中介軟體(Middleware)與應用系統(Application System)

中介軟體主要是透過有線或無線的方式，經由讀取器擷取或接收電子標籤內部的數位資訊，並利用這些資訊配合不同的應用需求，做進一步的加值處理。

以標籤而言，一般以是否附加電池又可分為以下兩種：

1. 被動式

被動式標籤的能源是由讀取器提供，因此標籤上不需要電池，所以體積小，但是讀取距離短。

2. 主動式

與被動式最大的不同處就是標籤是附加電池的。其它的部份基本上沒有什麼不同。

此外，在說明運作原理之前，還要了解的就是 RFID 所工作的頻率。一般來說 RFID 的工作頻帶可分為：

1. 低頻帶：如 125k、13.56MHz…等

2. 高頻帶：如 2.45GHz

了解 RFID 基本的組成元件和標籤的兩種型式與 RFID 的工作頻帶之後，便能開始說明 RFID 的運作原理。RFID 有兩種運作方式，分列如下：

1. 電磁感應式

是利用磁場的產生來引起電流，這種現象被稱為電磁感應現象。電流通過讀寫器的線圈時，就會產生磁場，透過這個磁場，就會讓 RFID 標籤內的圈狀天線產生電流，而這種電流就能啟動 RFID 標籤中的 IC 晶片。如圖 1-2 所示。

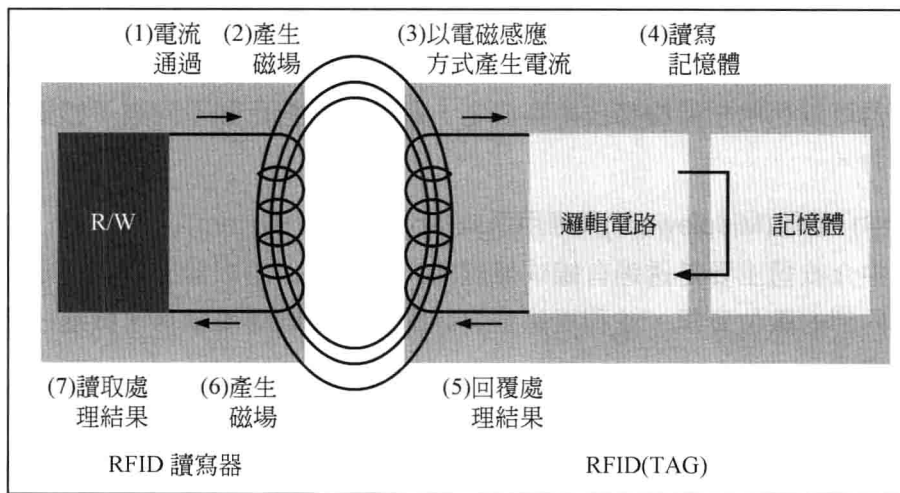


圖 1-2 RFID 的工作原理

2. 微波式

微波式是使用電波來交換信號。標籤裡的天線在收到讀寫器讓天線所產生的電波，在天線內部形成共振，進而產生電流。使用這個天線來通信，就可以交換讀寫器和標籤之間的資料。

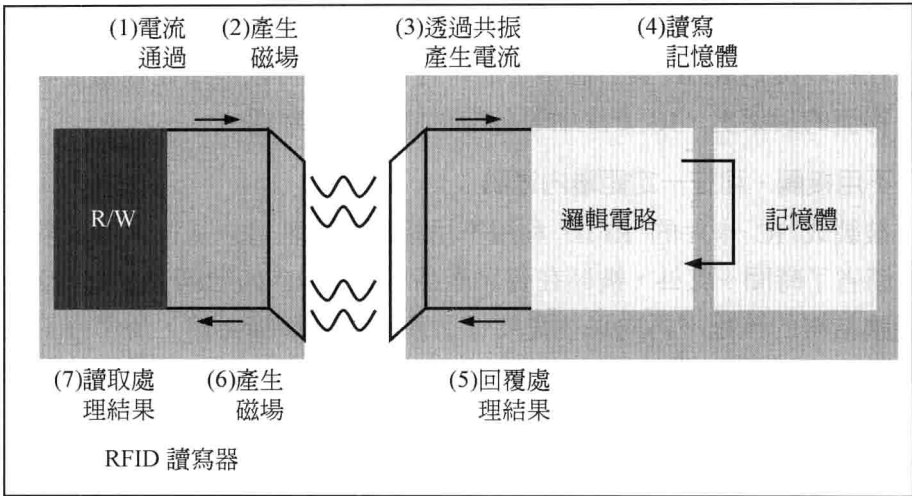


圖 1-3 RFID 的工作原理

1.3 RFID 的特性

在實際運用上，學界與產業界日漸重視起來，目前的研究中，所提出的優點不外乎是：

1. 不用電池

RFID 能從磁場中取得電力，因此不需要電池。以實際的案例來說，利用 RFID 的悠遊卡，卡片上就不需要內建電池，如此也就沒有在一定時間內需要為卡片充電的問題。

2. 安全性高

RFID Tags 端是以晶片製作的。一般儲存有重要資料的 RFID 晶片除了儲存資料外，還會在晶片上設計有加密電路、進行演算法加密等，以提供更高的安全性。