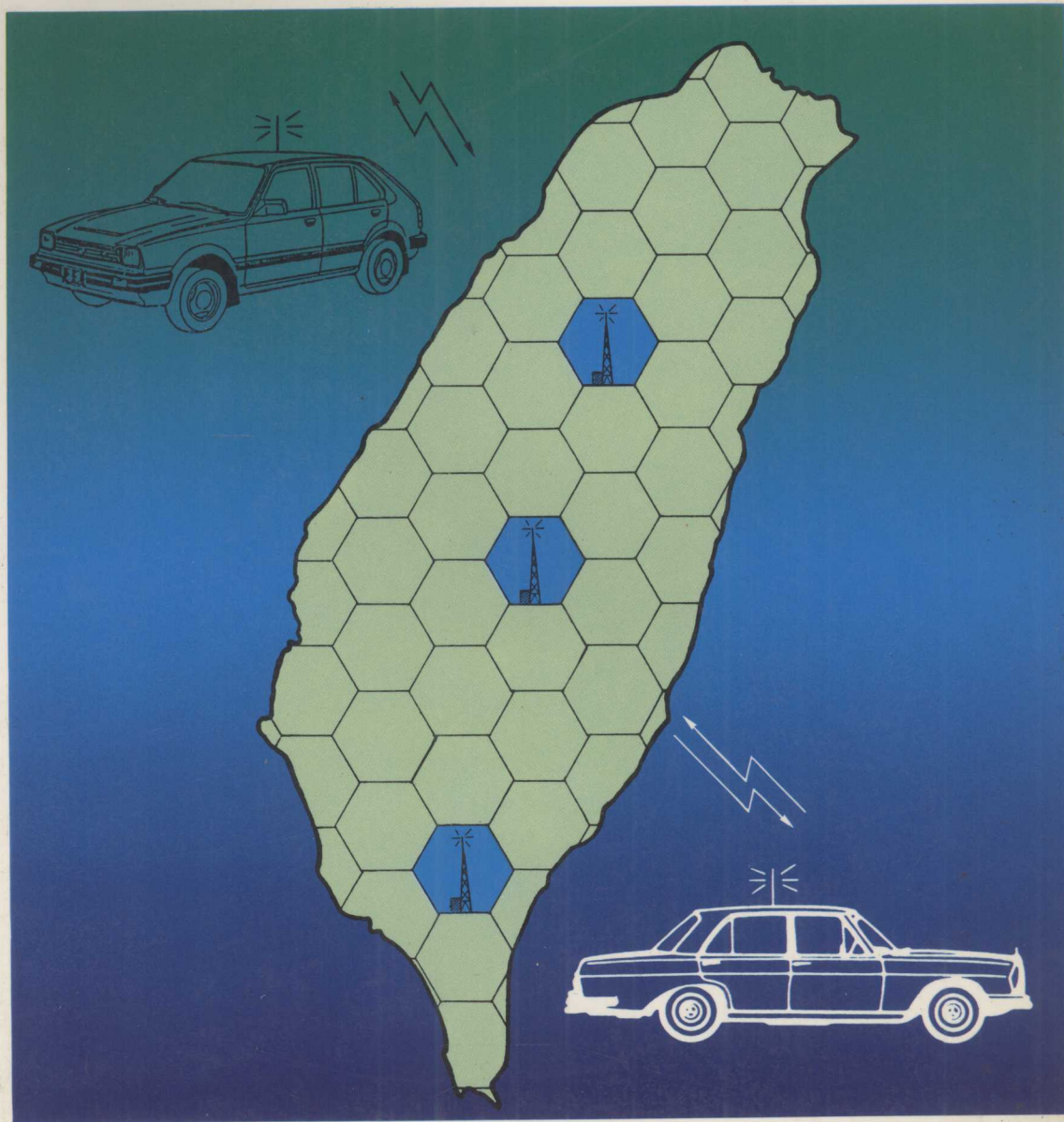


蜂巢式汽車行動電話系統

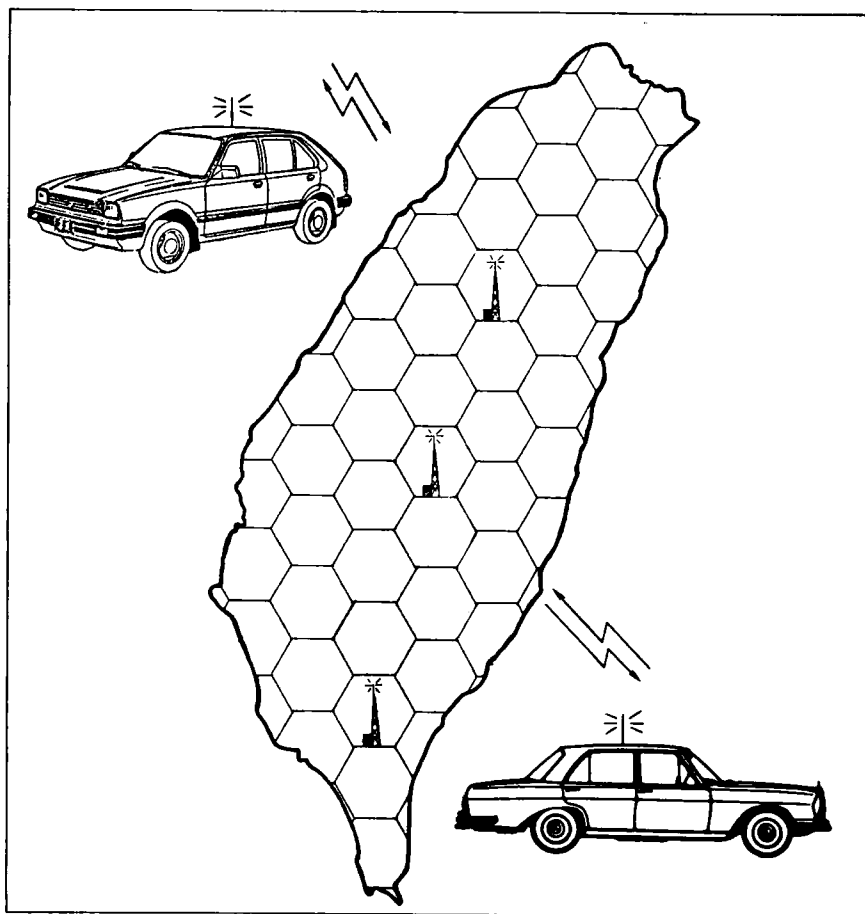
謝坤霖 編著



全華科技圖書股份有限公司 印行

蜂巢式汽車行動電話系統

謝坤霖 編著



全華科技圖書股份有限公司 印行

法律顧問：陳培豪律師

蜂巢式汽車行動電話系統

謝坤霖 編著

定價新台幣 160 元

再版 / 79年 9 月

圖書編號 0221893

版權所有・翻印必究

出版者 / 全華科技圖書股份有限公司

地址：台北市龍江路76巷20-2號2樓

電話：5071300(總機) FAX:5062993

郵撥帳號：0100836-1 號

發行人 / 陳 本 源

印刷者 / 宏懋打字印刷股份有限公司

行政院新聞局核准登記證局版台業字第〇二二三號

ISBN 957-21-0000-9

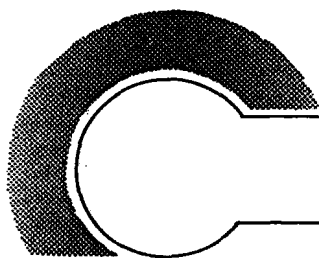
44.31元

182

我們的宗旨：

提供技術新知 帶動工業升級 為科技中文化再創新猷

資訊蓬勃發展的今日，
全華本著「全是精華」的出版理念
以專業化精神
提供優良科技圖書
滿足您求知的權利
更期以精益求精的完美品質
為科技領域更奉獻一份心力！



序 言

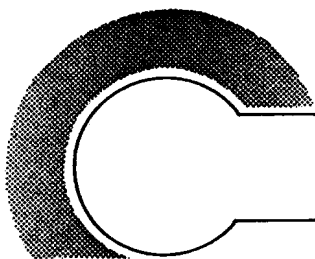
在資訊日益發達的今天，各種通信工具應用而生，例如電腦網路、光纖通信以及同步衛星等，這些新科技的應用帶給人類方便，更縮短了人與人之間的距離；未來我國的電信事業更朝向自由化的腳步進行，相信會是另一番的電信革新。

從民國七十八年七月一日起，我國的電信事業又向前邁進一步，因為方便的陸地公眾行動無線電話將開放，這種具機動特性的汽車行動電話，將使您隨時隨處感受到它的方便與快捷。

為了使對汽車行動電話有興趣之人士能一窺其究，筆者收集有關之資料編寫成本書，雖經校訂，尚有疏漏之處，希不吝指正，甚為感謝。

謹將此書獻給我的父母及岳父母大人，並感謝內人江夙冠小姐的辛勞。

謝坤霖



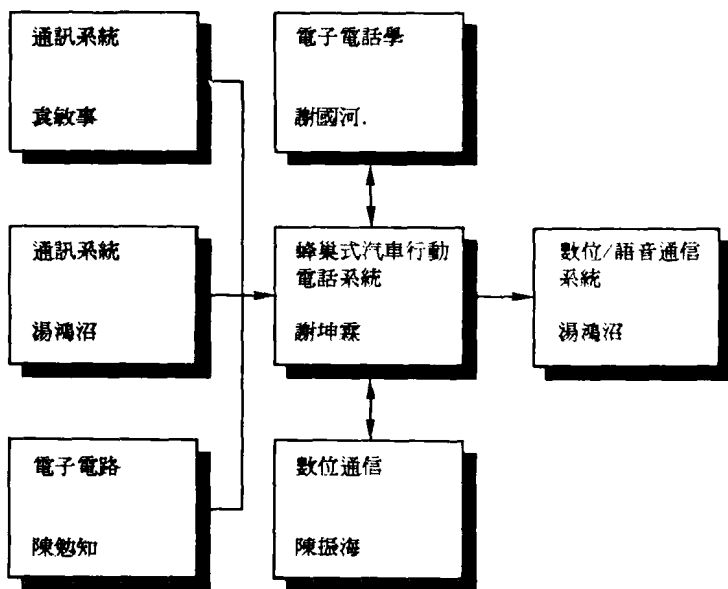
編輯部序

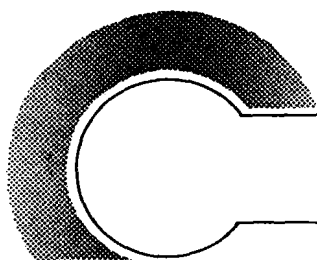
「系統編輯」是我們的編輯方針，我們所提供給您的，絕不只是一本書，而是關於這門學問的所有知識，它們由淺入深，循序漸進。

自民國七十八年七月一日起，電信局開放陸地公衆行動電話，使我國的電信事業又向前邁進一步。本書詳述汽車行動電話之各組成部份，基地台、交換中心及汽車機動電話之間的相互關係；汽車電話的特有功能換手、游游等，並介紹我國之行動電話系統、汽車電話之申請、計費、使用及選購等，適合各階層人士閱讀，亦可作為專業工程人員的參考資料。

同時，為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，我們將竭誠為您服務。

流 程 圖





目 錄

第一章	蜂巢式汽車行動電話系統介紹	1
1.1	汽車行動電話系統結構	1
1.2	基地台及蜂巢細胞	3
1.3	各汽車電話系統之比較	4
1.4	汽車電話網路之號碼設計	6
1.4-1	用戶號碼設計	6
1.4-2	無線網路號碼設計	7
1.5	汽車電話之計費	8
1.6	汽車電話用戶服務設備	8
1.7	無線通話頻道	9
1.8	頻率分配	12
1.9	調頻原理	14
1.10	汽車行動電話之歷史及未來	16
第二章	汽車電話之通路	19
2.1	呼叫之信號監察	19
2.2	呼叫汽車機動電話用戶	21
2.3	由汽車機動用戶呼叫	25
2.4	呼叫解除	29
2.5	汽車機動用戶與汽車機動用戶之呼叫	30
2.6	定位及換手	31

2.7	汽車機動電話的註冊	35
第三章	機動汽車電話與基地台之通信	39
3.1	前向控制頻道	40
3.2	反向控制頻道	46
3.3	前向話聲頻道	48
3.4	反向話聲頻道	49
第四章	基 地 台	51
4.1	基地台簡介	51
4.2	基地台構成元件	52
4.3	送收模組	60
4.4	控制單元	61
第五章	汽車電話用戶端	65
5.1	汽車電話輸出功率	65
5.2	汽車電話用戶端控制通道的掃描	67
5.3	汽車電話的預設規劃	67
5.4	動態記憶體	68
5.5	汽車電話機所需具備特性	69
第六章	蜂巢單位胞之設計	71
6.1	細胞形式及大小	71
6.2	頻率的重複使用	73
6.3	頻道之設定	74

6.4	細胞之分裂及蜂巢之擴充	77
6.5	同頻道干擾的防止	80
6.6	通話容量之計算	81

第七章 汽車電話交換中心 83

7.1	交換部份	83
7.1-1	交換機信號	86
7.1-2	範例說明	87
7.1-3	中繼線信號副系統及共同通道信號副系統之 硬體	88
7.1-4	數位羣組交換	89
7.1-5	汽車電話副系統	91
7.1-6	用戶服務副系統	91
7.1-7	操作及維護副系統	91
7.1-8	通話控制副系統	91
7.1-9	計費副系統	91
7.2	數據處理部份	92
7.3	硬體結構	93
7.4	整體服務數位網路	94
7.5	汽車電話交換機從市場取得至架設	96
7.5-1	市場行銷	96
7.5-2	資源系統及應用系統	96
7.5-3	設計工作	97
7.5-4	架設及測試	97
7.6	汽車電話交換系統之中央操作及維護系統	98

第八章 汽車電話交換中心與基地台之通信 99

8.1	交換中心與基地台之數據通信	99
8.2	交換中心與基地台通話頻道溝通	102
8.3	博碼調變多工設備	103
8.4	介 面	103
8.5	延伸模組羣	103

第九章 汽車機動電話副系統 105

9.1	汽車電話副系統之通話控制方塊	106
9.1-1	汽車電話基地台連線終端	107
9.1-2	汽車電話基地台連線檢查	108
9.1-3	汽車電話控制頻道	109
9.1-4	汽車電話通話頻道	109
9.1-5	汽車電話位址方塊	109
9.1-6	汽車電話控制頻道、通話頻道及定位之結構	109
9.1-7	汽車電話之 A、B 系統用戶	110
9.1-8	汽車電話主屬用戶功能方塊	111
9.1-9	汽車電話客屬用戶功能方塊	111
9.1-10	汽車電話號碼分析方塊	111
9.1-11	汽車電話客屬用戶號碼分析	112
9.2	通話實例	112
9.2-1	呼叫汽車電話用戶	113
9.2-2	由汽車電話用戶呼叫	115
9.2-3	定位及換手	116

第十章 汽車電話交換中心之轉移 119

10.1	自動游游	120
10.1-1	位置資料更新	120

10.1-2	建立路徑至越區之汽車電話用戶	122
10.1-3	越區用戶呼叫服務	123
10.1-4	越區用戶之呼叫轉移	123
10.1-5	越區電話靜止	124
10.2	游游信號	124
10.2-1	CCITT NO. 7 網路結構	125
10.2-2	訊息單元格式	126
10.3	手動游游	127
10.3-1	位置更新	127
10.3-2	呼叫越區用戶	128
第十一章	同一交換中心之蜂巢轉移	129
11.1	換手通話的例子	132
11.1-1	泊地交換中心內之換手	133
11.1-2	定 位	133
11.1-3	通話路徑及通話頻道之取得	133
11.1-4	換 手	133
11.1-5	換手後之通話	134
第十二章	操作及維護	135
12.1	操作（管理）	136
12.1-1	汽車電話網路之管理	136
12.1-2	汽車行動電話用戶及汽車行動電話之管理	136
12.2	維 護	137
第十三章	我國汽車電話系統	139

13.1 我國汽車電話系統	139
13.2 汽車無線電話之申請、計費及使用	140
13.2-1 汽車無線電話之申請	140
13.2-2 汽車無線電話之計費	141
13.2-3 汽車無線電話之使用	142
13.2-4 汽車無線電話安全上的考慮	143
13.3 汽車電話之選購	148
 附錄一：專有名詞	 151
附錄二：通阻對照表	156
附錄三：陸地公眾行動無線電話各期服務範圍圖	161



汽車行動電話 (mobile telephone)，簡單地說就是指：安裝在車船等交通工具上或隨人攜帶，移動自如的無線電話機設備。

汽車行動電話系統與一般有線電話無線分機或長距離無線電對講機是不同的，因為汽車行動電話系統是公眾電話系統的一部份。它能夠讓用戶從車船上的行動電話得到並享有與裝在家裏的固定電話機一樣的功能且更便利的使用。配合國際直撥電話，汽車行動電話用戶可以在系統的有效範圍內與世界各地的任何用戶取得直接的連繫。

蜂巢式汽車行動電話發展最迅速，也是未來通訊的主流，預估在西元1990年代，將有百分之十的電話用戶是汽車行動電話的用戶。

1.1 汽車行動電話系統結構

汽車行動電話是由汽車電話交換中心 (MTSO, mobile telephone switching office)、基地台 (BS, base station) 及汽車機動用戶 (

2 蜂巢式汽車行動電話系統

MS, mobile station) 所構成，如圖 1.1 所示。

汽車行動電話系統可以有一個或一個以上的汽車電話交換中心，它是由交換機及通訊設備所構成，其下轄有若干基地台，每個基地台再依需要配合天線設計，負責一個到三個蜂巢，或稱細胞（cell）。汽車交換中心以通訊設備與基地台連結。蜂巢式無線網路就是由許多蜂巢細胞所組成，每一個蜂巢都有其控制頻道、信號強度接收器及許多的通話頻道，依照蜂巢網路通話密度之需要，選擇通話頻道之數目，蜂巢覆蓋區域及不同的頻譜使用。一般較小的蜂巢，可以有較高的通話密度，但兩者都使用相同的頻譜；較常用的頻譜有七個基地台／七個蜂巢、四個基地台／十二個蜂巢、七個基地台／二十一個蜂巢。

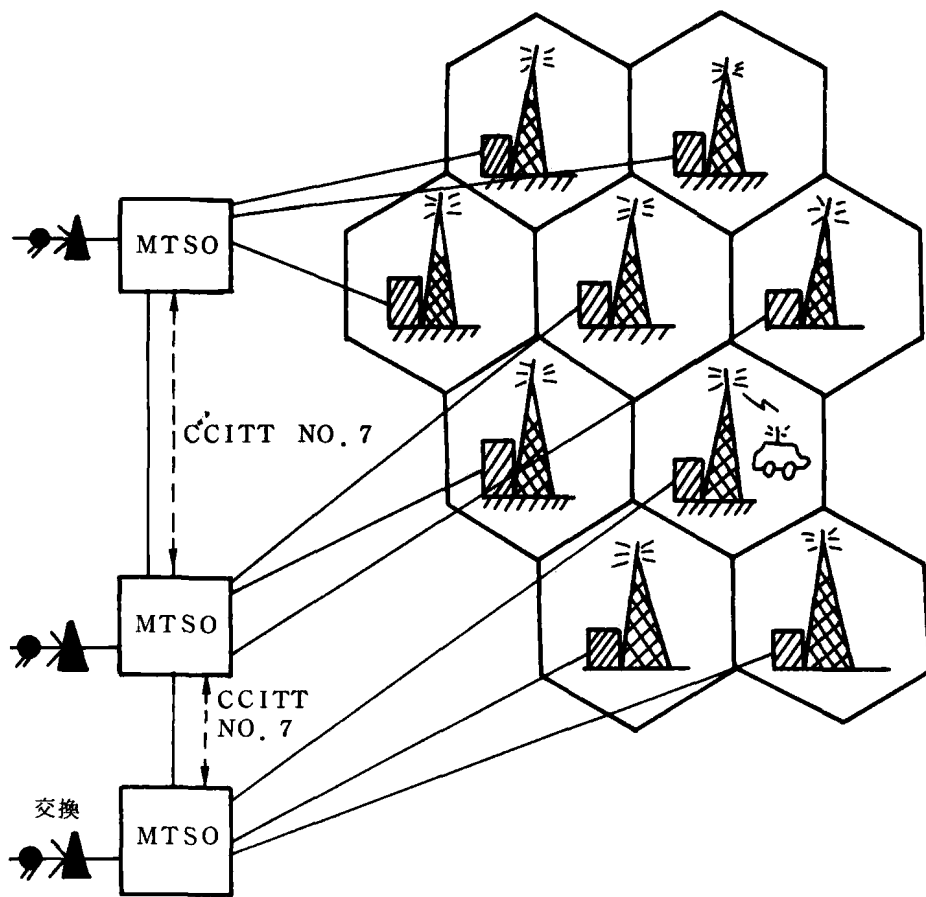


圖 1.1 PSTN 汽車無線電話系統

汽車機動電話用戶端 (MS) 是一個機動電話用戶，可能是車裝式、攜帶式或輕巧的手握式電話單元，它是一個無線電收發信號機，及能與基地台構成信號聯絡之控制單元，外加撥號盤、麥克風、聽筒……等。

當一個汽車電話用戶與一般的電話用戶，建立通訊聯絡時，話聲就由鄰近的基地台內的通話頻道，經由大氣，傳達至汽車電話交換中心，再轉至公眾交換電話網路 (PSTN)，所有的汽車行動電話用戶都能夠從其汽車電話交換中心接收及產生呼叫，也能夠從遠方的汽車電話交換中心產生，靠自動游游 (roaming) 來完成。當一個機動用戶從一個蜂巢區通話，轉到另一個鄰近的蜂巢區通話，這時通話就自動會切換到新的蜂巢，這個動作叫換手 (hand-off)；假如用戶越過汽車電話交換中心所轄區域邊界，至另一個汽車電話交換中心區域，那麼內部就會發生換手。

1.2 基地台及蜂巢細胞

基地台能與在其區域內之汽車機動電話用戶通信。依照發射天線型式之不同，基地台所涵蓋之區域可以是一個蜂巢或更多個蜂巢細胞。

細胞的型式一般分為兩種：

- (1) 無向細胞 (omnidirectional cell)。
- (2) 有向細胞 (sector cell)：分別如圖 1.2(a) 及 1.2(b)。

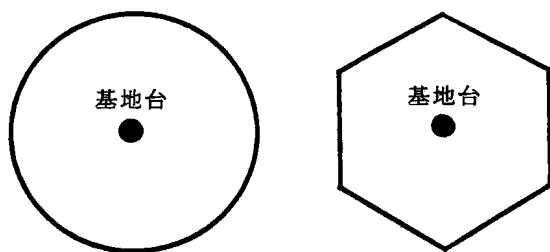
1. 無向細胞

若基地台配備全向式發射天線，即電波在各個方向發射，則一個圓形區域內將被電波涵蓋，基地台之中心如圖 1.2 黑點所示，通常找個為表示方便都以正六邊形表一個蜂巢細胞。

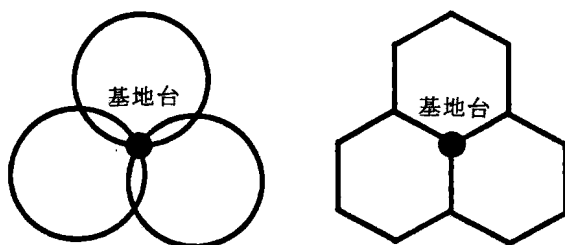
2. 有向細胞

以基地台之發射天線為三方向為例，則每一向涵蓋角度為 120° ，一些通話單體負責一個方向之通信，每一個蜂巢細胞分別由一控制通道所控制，並有一信號強度接收器，負責信號強度之監測，以做為換手、加大功率……等依據。

4 蜂巢式汽車行動電話系統



(a) 無向細胞及代表圖



(b) 三個有向細胞及其代表圖

圖 1.2

1.3 各汽車電話系統之比較

目前世界各地所採用之汽車電話系統，一般約有四種，分別說明如下

1. NTT (日本系統)：此系統係利用狹頻帶化技術，以增加使用頻道，但亦可能惡化通信品質，必須利用特殊技巧改善通信品質。
2. AMPS (北美系統)：此系統為寬頻帶FM調變，頻道間隔 30 kHz，此系統可以利用頻道之重複使用，來增加系統的容量。
3. TACS (英國系統)：此系統為窄頻帶調頻系統，頻道間隔 25 kHz。
4. NMT (北歐系統)：北歐系統頻道間隔 25 kHz，並採用間插方式，介於日本NTT與北美AMPS系統之間，此外並利用向量 (sector) 收容觀念，增加系統收容能力。

下表為世界主要之蜂巢式汽車電話系統之一般特性。