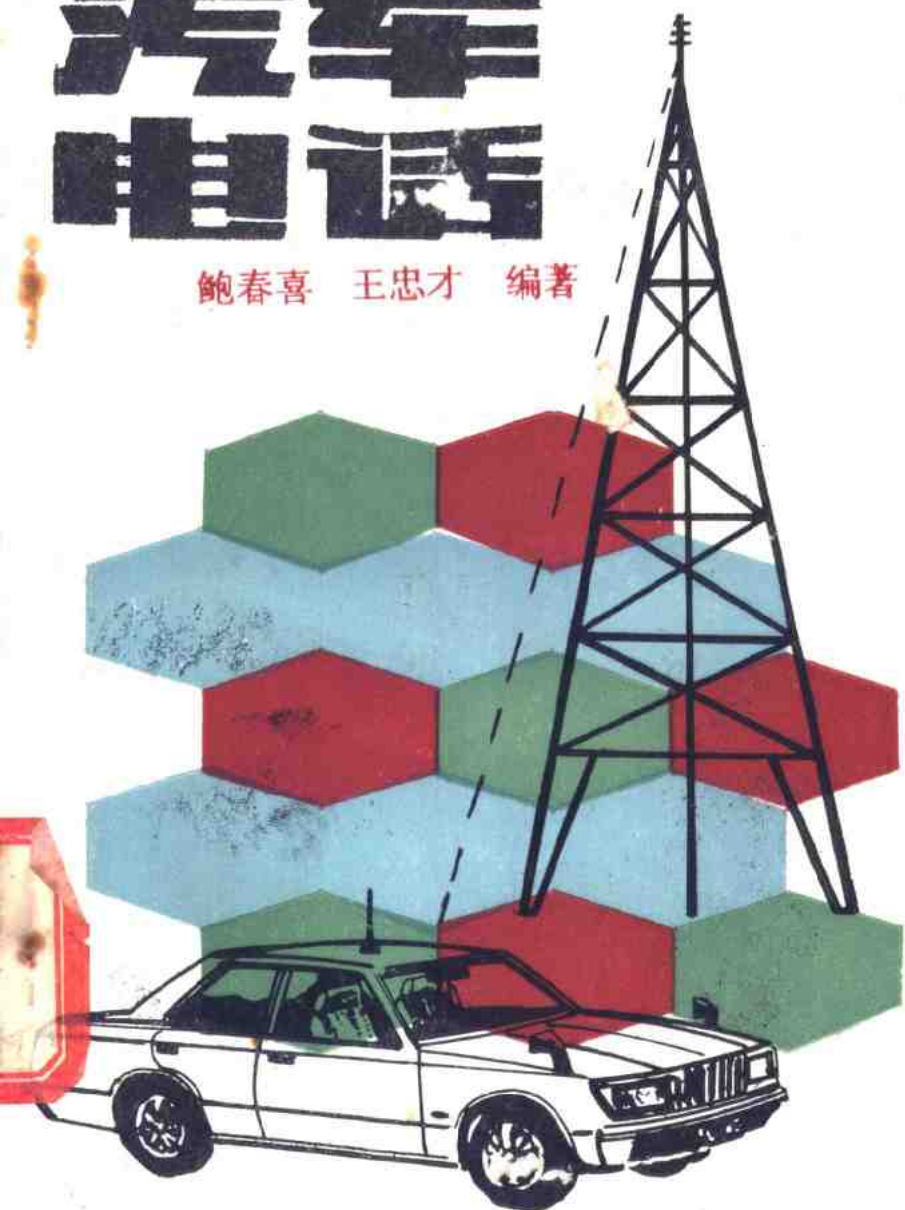


汽车电话

鲍春喜 王忠才 编著



人民交通出版社

QICHE DIANHUA

汽车电话

鲍春喜 王忠才 编著

人民交通出版社

内 容 提 要

我国的汽车电话通信正处于发展时期,为使读者对这门新兴的通信手段有所了解,以便在实际应用中有所裨益,特编写了这本小册子。本书共分八章:汽车电话的概述,无线区域的构成,与有线电话的交换方式,频率的配置与有效利用,设计举例,计算机的应用,使用与维修。

本书可供交通运输、通信、公安、新闻、旅游等部门的科技人员、管理人员参考,亦可作为大专院校有关专业的自学教材。

汽 车 电 话

鲍春喜 编著
王忠才

人民交通出版社出版发行

(北京和平里东街10号)

各地新华书店经销

人民交通出版社印刷厂印刷

开本: 787×1092 1/32 印张: 6.75 字数: 138千

1990年2月 第1版

1990年2月 第1版 第1次印刷

印数: 0001—1,500册 定价: 3.75元

前 言

在现代社会中，任何领域都离不开信息。要想传递信息，就必须依靠相应的通信手段，而汽车电话是当今通信手段中正处于蓬勃发展的一种新技术。

汽车电话通信可以不受时间和空间的限制，及时有效地传递信息。因而在科学技术发达的国家，汽车电话通信正日趋盛行。就我国情况而论，在移动通信中要求最强烈和最迫切的也是汽车电话。

为了使读者对这门新兴的通信手段有所了解，以便在实际应用中有所裨益，特编写了这本小册子。本书在编写中，力求内容正确，概念清楚。文中尽量采用直接叙述的方式，避免繁琐的理论计算，旨在把问题讲清楚，使读者加深理解。书中提供的大量图表和实例可供系统设计时参考。

本书可供通信、交通运输、公安、新闻、旅游等部门的科技人员、管理干部和大专院校的师生参考，亦可作为自学教材。应当指出，本书虽然介绍的是汽车电话通信，但对船舶电话通信，列车电话通信也具有一定参考价值。

在我国，汽车电话通信正处于发展时期，因此本书虽力求反映最新技术，但疏漏之处在所难免，敬希各位读者指正。

本书承蒙北京邮电学院陈炳南教授和彭定远副教授审阅，并提出了许多宝贵意见，在此谨致谢意。

目 录

第一章 概述	1
第一节 汽车电话的分类.....	1
第二节 汽车电话的主要技术特点.....	8
第三节 汽车电话的发展概况.....	11
第二章 汽车电话基础知识	15
第一节 发射机工作原理.....	15
第二节 接收机工作原理.....	22
第三节 天线与天线共用器.....	28
第四节 电波传播.....	35
第五节 汽车电话的工作方式.....	53
第六节 信令系统.....	57
第三章 汽车电话无线区域的构成	65
第一节 地区性无线区构成.....	65
第二节 面状无线区构成.....	66
第三节 带状无线区构成.....	71
第四节 区间距离的计算.....	72
第四章 汽车电话与有线电话交换方式	79
第一节 用户线与有线网交换方式.....	79
第二节 中继线与有线网交换方式.....	83
第三节 程控交换局交换方式.....	84
第五章 频率的配置及有效利用	95
第一节 频率的划分.....	95

第二节	频率的有效利用.....	98
第三节	频率的申请和使用.....	111
第六章	汽车电话设计举例.....	113
第一节	汽车调度电话设计.....	113
第二节	高速公路汽车电话设计.....	134
第七章	计算机在汽车电话中的应用.....	142
第一节	微处理机在场强测试中的应用.....	142
第二节	计算机组成的调度网.....	148
第三节	微处理器在汽车电话控制系统中的应用.....	154
第八章	汽车电话的使用和维修.....	162
第一节	常用测试仪器.....	162
第二节	基本测试方法.....	168
第三节	基地台的使用与维护.....	183
第四节	车台的使用与维护.....	188
第五节	收、发信机常见故障处理.....	192
附录一	参考文献.....	202
附录二	汽车电话英语缩语注释.....	203

第一章 概 述

第一节 汽车电话的分类

一提电话，可说是家喻户晓，无人不知。现在，不论是大城市、小城市还是乡镇，电话线四通八达，已成为人们生活中必不可少的通信工具之一。可是对有线电话来说，行进中的汽车便是其“禁区”，因为汽车不可能拖着长长的电话线到处行驶。那么，能不能给汽车安装一种设备同有线电话一样直接拨号进行通话呢？经过广大科技人员的不懈努力，这个人们梦寐以求的美好愿望今日已成为现实。

实际上，汽车电话对我们来说并不陌生。在大街上，只要我们稍加注意，便会看到有的出租汽车顶部有一个鞭状小天线，车内驾驶员手持话筒可以随时随地与调度台通话。这就是汽车电话比较简单的一种方式。

汽车电话是在无线电通信基础上发展起来的一种新业务。通常，我们把装在汽车上的无线电话设备称为车台（或移动台），而把装在固定点的无线电话设备称为基地台（或基站）见图1-1。

汽车电话的建立，使人们能超越空间的限制，及时地交换信息，争取了时间提高了效率。这是信息时代一个重要的通信工具。汽车电话从使用的角度考虑，可分为三种类型。

1. 汽车调度电话

汽车调度电话系统主要是提高经济效益，如提高汽车的



c) 无线电话机



b) 车台设备

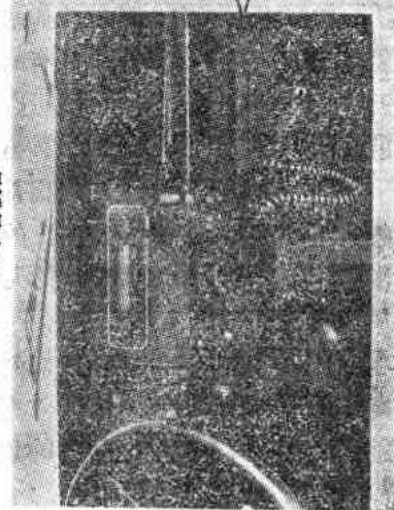


图1-1 汽车电话设备

周转利用率，节省行车时间，减少油耗等。为了实现管理部门（如营业所）和汽车之间的联系，需分别在管理部门和汽车上设立基地台和车台。从使用区域上又可划分为地区性汽车调度电话和带状汽车调度电话。

1) 地区性汽车调度电话

地区性汽车调度电话，一般指一定区域内出租汽车电话和城市交通运输部门的汽车调度电话，其组成见图1-2。

在图1-2中，基地台一般设在管理部门，而管理部门应

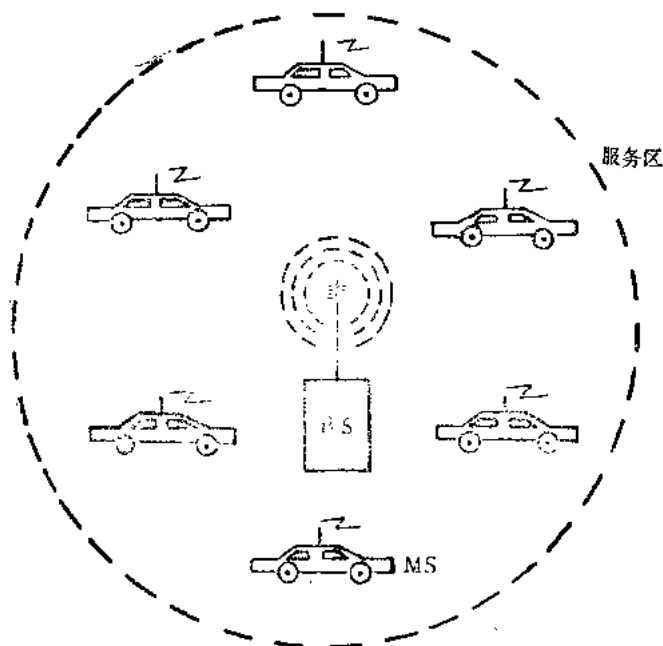


图1-2 汽车调度电话

BS: 基地台（基站）；MS: 车台（移动台）

选择在服务区的中心位置。图中每辆车装有无线电话设备。这种单独的电话网，一般服务区可覆盖30~50km的范围。行驶在此范围的汽车，都可以直接和调度员进行联系。这种单独网投资少、见效快，整个系统设计比较简单。

2) 带状汽车调度电话

带状汽车电话主要指各省市间的长途交通运输网所采用的无线电话系统。它包括行车调度和安全管理两个内容。现在国际上有些长途运输汽车已装备了汽车电话。不久的将来特别是在高速公路上，汽车电话将成为汽车中不可缺少的设备之一。有了汽车电话可以控制汽车的流量。当车辆在中途遇到某种困难或发生交通事故时，可以利用无线电话发生呼救。由此可以推断，汽车电话很可能成为汽车上强制安装的一种新型的安全设备。在带状汽车电话中，由于汽车要跨省市行驶，所以要求汽车电话沿路都可以通话。这样无线电话的服务区域就必须设计成为带状，见图1-3。

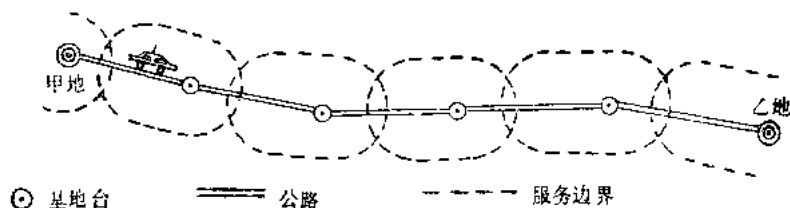


图1-3 带状汽车调度电话

图1-3是汽车电话由甲地到乙地的一段示意图。由图可知，当汽车从甲地开往乙地时要经过5个区域(反之亦然)。

当汽车从某个服务区到达另一个服务区时，都有越区转接问题。正因为如此，带状汽车电话比单独的汽车调度电话要复杂得多。

汽车电话不但为交通运输的科学管理提供了有力保证，它带来的经济效益也是十分令人满意的。根据有关部门统计，出租汽车公司增设汽车电话后其营业额可提高10%~20%。表1-1是某出租汽车公司安装和未安装汽车电话前后有关数据之比。

安装和未安装汽车电话有关数据表

表1-1

项 目 比 较	营 业 额	耗 油 量	调度人员	节省时间
安 装 前	16 万 元	116 L	16 人	—
安 装 后	约20万元	约 80 L	4~6 人	1.5~2h
备 注	总车数：1000辆 工作日：8h/d	车 数：100 辆 平均每天的 耗油量	—	按1辆车 每天8h算

2. 公用汽车调度电话

公用汽车电话系统是指在普通汽车上装上无线电话设备，在服务中心设立基地台。每个汽车电话的用户，可以通过汽车电话网呼叫该网内的任一个汽车电话用户。或者通过该网呼叫市话网内的任何一个普通用户。

公用汽车电话属于国家通信网的一部分，它不但能和市话用户实现自动拨号，而且还可实现国内长途自动拨号，国际长途自动拨号。我国科技人员在意大利考察期间，在汽车上曾和国内有线用户通话。其语音质量清晰、宏亮，效果略优于市内电话。我国在几个大城市建立公用移动电话网已列

入规划（主要解决汽车电话问题）。据估计，几年之内将部分投入使用。公用汽车电话网络结构，见图1-4。

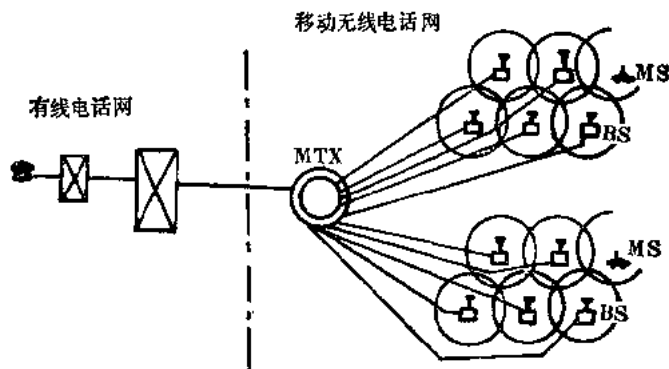


图1-4 公用汽车电话网络结构

3. 专用汽车电话

专用汽车电话，主要是装备有关部门内部使用。它主要包括公安、消防、防震、救灾等。其网络结构见图1-5。

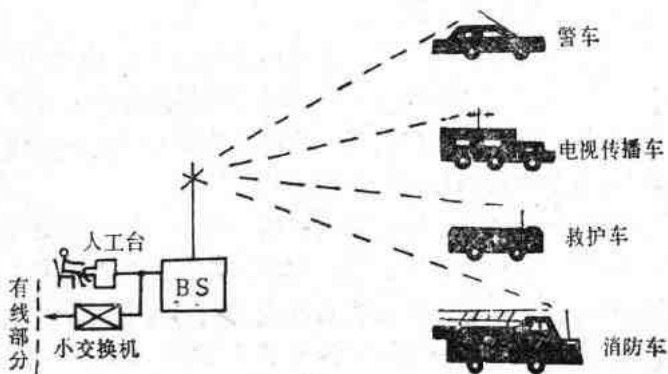


图1-5 专用汽车电话网络结构

1) 公安部门汽车电话

此类汽车电话一般装在警车或其它执勤车（包括三轮摩托车）上。在执勤过程中，随时和指挥机关保持联系。车上执勤人员可以把侦察情况向指挥所汇报，指挥所也可以随时向车台发出各种命令。这种汽车电话，大多数在用户终端增加必要的保密措施。

2) 消防汽车电话

此类电话一般将无线电话装在消防车上，以便消防员和指挥机关联系。这样可以及时报告火情，或及时向其它消防部门求援。

3) 防震汽车电话

为了对地震及时做出预报减少损失，我国设立了许多临时地震观测点。有相当一部分是移动式（车台）。有了无线电话可根据地形恰当选择临时观测点，以便迅速地向中心站报告震情。当然中心站也可以根据综合分析的结果，重新发出新的观测任务。

4) 救灾汽车电话

救灾汽车电话主要是临时解决通信联系问题。如发生水灾或地震后，有线电话全部中断。临时可以增设移动式电话（船台或车台），它的特点是用户较少，建网迅速、移动性强。

总而言之，汽车电话的应用不仅仅如此。随着汽车电话业务的扩展，对系统功能的要求也越来越高。如希望开展数据、传真、电报等业务。现在美国不但开通了汽车电话，而且已研制成功汽车电报，即在汽车上装上小型收报机，这样基地台可以向车台发报，车台便可以自动打印出要车人的地址和姓名、时间及行车路线。并可以自动打印汽车的每日耗

油量、行驶里程、载重次数、停车时间等。可以说，汽车通信方兴未艾。

第二节 汽车电话的主要技术特点

汽车电话通信方式，虽然是在原无线电通信基础上发展起来的，但它并不是原封不动地采用原有技术，而是以无线电技术为中心，综合了不同领域的新技术。如交换技术（交换方式、信号方式），控制技术（微处理器、大规模集成电路），终端设备技术（用户集中器、用户话机）。它要求把各种领域中的先进技术融为一体，构成一个具有新功能的系统。

在陆地移动通信中，汽车电话所特有的性质决定了它比一般的移动通信，如列车电话，要复杂。因此了解汽车电话技术后，便可触类旁通。目前汽车电话正在研制和不断改善发展的各种技术见表1-2

表1-2基本概括了汽车电话的全部技术。读者不难看出，这些技术所涉及范围甚广，现将逐一进行介绍。

1. 频率的开拓

无线电专家们建议，从100~1000MHz 最适于汽车电话使用。从频率的开拓来看也确实如此。

汽车电话所使用的频段从初期的50MHz发展到150MHz。后因用户巨增，国际电报电话咨询委员会和国际无线电协会增辟了450MHz 频段给汽车电话使用，以解决频段拥挤问题。终究因为是权宜之计，最后不得不增添了800MHz 频段作为最终措施。至此汽车电话有宽达115MHz 频段，有上千条无线信道供汽车电话使用，基本解决了频段拥挤问题。

汽车电话正在研制的主要技术

表1-2

发展目标	所需功能	采用的新技术
增加用户	→ 新频段的开拓	电波传播特性的研究
		小型低廉的收、发信机
频率的有效利用	频道的狭带化	高稳定度振荡器
	→ 增加使用频道	移动台多频道转换技术
		基地台多频道共用技术
	小区构成的网络结构	信道控制技术
		区域的构成法
		越区转接技术
扩大服务区	→ 全自动接续	移动台的位置登记
		交换机的信息传递
		交换机的计费信息
提高服务性能	研制端机	大规模集成电路
	克服衰落的措施	电话机的抗干扰措施

在开拓频段时，首先要解决的就是深入了解汽车电话的无线电波传播特性。在汽车通信中，随着汽车的高速移动，电波会出现快速的深衰落现象，有时这种衰落可达 20dB 左右。它与汽车行驶的速度、使用的频段有关，这是汽车电话最突出的特点之一。

随着频段的开拓，根据不同频段制造的收、发信机的体积不能太大，其价格也不能太高。现在日本的 800MHz 频段的收、发信机和 450MHz 频段的收、发信机的价格已基本持平。

2. 频率的有效利用

为了有效而充分的使用频段，人们设想了种种有效利用频率的方法。

1) 压缩频带

现在的汽车电话系统的信道间隔，已从初期的50kHz 压缩为25kHz（国际建议），由此相当用户容量增加一倍。有些国家还考虑进一步把频道间隔压缩为12.5kHz。也有些专家建议，采用单边带调制方式。其信道间隔可减少到5kHz，但尚处研究阶段。

2) 分区复用

利用网络规划，分地区重复利用频率取得了成功的经验。如蜂房式小区制，区域半径为5km，利用地区隔离任意两个相隔的小区可用同一组频率。

3) 信道控制

灵活的控制信道也可达到充分利用频率的目的。在汽车电话中往往采用多信道共用技术。即有若干个无线信道，供全部汽车用户使用。而基地台具有控制分配信道的功能，车台具有自动扫描空闲信道的功能。

3. 服务区扩大化

保证服务区扩大化的前提是：网络设计要合理，全自动接续方式。类似全国性的高容量汽车电话系统，一般设有专用的无线控制局和无线交换局，它们主要完成信道控制、车台的位置记录、越区转接控制等功能。当服务区面积较宽广时，则无线交换局和无线交换局之间还要互相传递信息。其中包括交换信息、计费信息等。如采用普通的程控交换机，则需增加必要的软件模块和硬件模块。

4. 服务质量

服务质量的提高,除了考虑系统的可靠性还要考虑话机质量。因话机是直接由用户操作使用。大规模集成电路的问世,使话机的设计更加灵活方便。现在体积小、重量轻的电脑话机已研制成功。此类话机,将按键设计在手柄上。并具有缩位拨号、号码存储、号码重发等多种功能,使用户感到更加方便。

第三节 汽车电话发展概况

1. 国外发展概况

汽车电话从小容量到大容量,从无线对讲机到全自动接续电话,基本上可划分为三个阶段。

第一阶段,从1946~1966年中期。在这期间使用的主要是小容量单独的人工交换网。用户数仅为几十个,最多上百个。其覆盖范围一般为30~40km。如美国贝尔公司于1946年在ST. LOUIS建立了世界上第一个汽车电话系统,它的主要特点是人工交换方式。汽车用户利用双频脉冲信号(600Hz/1500Hz)发出五位拨号脉冲。无线话机为单工工作方式,车台无线信道的选择也是人工的。由于当时技术条件所限,信道间隔为50kHz。

第二阶段,从1966~1970年初。在这期间全自动交换方式的汽车电话开始普及,而用户数一般为中容量。因为是自动交换方式,不但大大减少了接续时间而且使系统可靠性有了根本保证。如联邦德国的B网(汽车电话自动交换网),它最大特点是用户双向均可实现自动拨号,而且接续时间小于10s。其工作频段为150MHz,共有73条无线信道,其中一条为专用控制信道,基地台发射功率为20W,车台发射功率