

罗凡华 编

对讲机原理、使用 及维修图集(二)



人民邮电出版社

登记证号(京)143号

内 容 提 要

本书共分十三章。第一至第八章分别对日本建伍公司、马兰士公司和美国摩托罗拉公司生产的手持、车载式对讲机；集群系统手持机；基地台/中继台；短波通信机进行了全面系统的介绍。内容包括：整机性能、电路原理、元件参数、电路调校、维修方法、印制电路板图、电路原理图以及附选件等内容。第九至第十三章分别介绍了日本马兰士公司、建伍公司的手持、车载式对讲机及日本八重洲公司的900MHz无中心手持、车载式对讲机的使用方法。

本书原理分析简明实用，可以帮助读者阅读电路图；维修资料图表齐全以满足维修人员的需要；使用操作简明具体以引导用户正确使用。是读者使用、维修和研究对讲通信机的重要参考书。

读者对象：通信设备使用、维修人员以及有关院校师生。

对讲机原理、使用及维修图集(二)

罗凡华 编

责任编辑 田秀兰

*

人民邮电出版社出版发行
北京朝阳门内南竹杆胡同111号
煤炭工业出版社印刷厂印刷
新华书店总店科技发行所经销

*

开本：787×1092 1/16 1995年2月 第一版
印张：43.5 1995年2月 北京第1次印刷
字数：1098千字 插页：29 印数：1—8 000册

ISBN7-115-05385-5/TN·778

定价：45.00元

前 言

在中国,对讲通信机拥有量正在以成倍增长的速度发展。而且,对讲通信机拥有量占整个无线电台总数的75%以上。对讲通信机以它使用方便、功能多、性能优良、体积小等优点深受各行各业的青睐。当我们拥有这些现代化通信设备之后,需要了解它、掌握它。作者近几年一直致力于通信机的研究工作,并收集了许多外国公司的资料。这也是广大读者迫切需要的。作者经过精心选取,编译后,结合自己的实践经验编成这本书奉献给广大关心、研究、生产、学习、使用和维修对讲通信机的读者。

本书选择了通信机市场上具有代表性的日本建伍公司、马兰士公司、八重洲公司和美国摩托罗拉公司等公司的产品作代表,其中包括:日本株式会社建伍总公司的TK-248型VHF调频手持对讲机、TK-708/H VHF调频车载式对讲机、TS-450S/690S型短波通信机;日本马兰士有限公司的驰电达牌C412系列调频手持对讲机、HX260V型调频手持对讲机(集群系统手机)、GX3000V型调频车载式对讲机、RP70V(EA)25W调频基地/中继台、C150型手持对讲机;美国摩托罗拉股份有限公司的SABER(利剑型)系列调频手持对讲机(智慧网集群系统手机);日本八重洲公司的FYA-903型900MHz无中心手持对讲机、FYA-925型900MHz无中心车载式对讲机。并对这些机型进行了全面介绍,内容包括:整机性能、模式组合、操作顺序、使用方法、电路原理、元器件性能参数、调校步骤、维修方法、印制电路板图、电路原理图等。全书具有系统性,各章又具有独立性,读者既可通览全书,又可查阅单章。

本书力求做到原理分析简明实用,以帮助读者阅读电路图;维修资料图表齐全以满足维修人员的需要;使用操作简明具体以引导用户正确使用。

1993年10月,人民邮电出版社出版了作者编写的《对讲机原理、使用及维修图集》(书号:ISBN7-115-05014-7/TN·663,定价:9.70元)。该书出版后,已重印,深受广大读者喜爱。为了感谢广大读者对《对讲机原理、使用及维修图集》一书的厚爱,特编写了这本《对讲机原理、使用及维修图集(二)》。她将以更丰富的内容,更广泛的机型和更有价值的技术资料呈现给读者。借此机会,作者向广大读者表示衷心感谢,希望您多提宝贵意见。

本书得到了日本株式会社建伍北京事务所、日本马兰士有限公司、香港快讯有限公司、美国摩托罗拉亚太有限公司、摩托罗拉(中国)电子有限公司、日本八重洲公司、香港华辉有限公司的大力支持。在编写过程中,还得到了刘春玲、王巍、朝日东久夫、唐平、袁永桢、陈旭晖、陈永涛、陈永和、罗刚、郑思俊、胡晓梅等同志的大力帮助,在此一并致谢。

由于水平有限,书中错漏难免,恳请广大读者及同行赐教。

作者

1994年9月

目 录

第一章 建伍 TK-248 型 VHF 调频手持对讲机	1
第一节 TK-248 型 VHF 调频手持对讲机性能规格说明.....	1
第二节 模式组合.....	3
第三节 为维修的拆卸及组装.....	32
第四节 电路原理.....	40
第五节 半导体数据.....	48
第六节 元件的说明.....	56
第七节 零件目录.....	58
第八节 外观及包装.....	77
第九节 调整.....	79
第十节 端子功能.....	85
第十一节 印制电路板图.....	88
第十二节 电路原理图.....	插页
第十三节 方框图.....	插页
第十四节 电平图.....	93
第十五节 KQT-9 型连续单音静噪编解码单元(CTCSS).....	94
第十六节 DTU-1 型 DTMF 单元.....	96
第十七节 DTP-1 型 DTMF 键盘.....	98
第十八节 KHS-1 型耳机.....	199
第十九节 KMC-8A 型话筒扬声器.....	101
第二十节 KWR-1 型防水袋.....	102
第二十一节 KLF-3 型点烟器滤波软线.....	102
第二十二节 KNB-5/6/7 型镍镉电池.....	103
第二十三节 KSC-7 型快速充电器.....	104
第二十四节 KSC-76 型 6 插座快速充电器.....	117
第二十五节 KSC-8 型小型充电器.....	120
第二十六节 KSC-86 型 6 插座充电器.....	121
第二章 马兰士 HX260V(KB)型 VHF 调频手持对讲机	124
第一节 马兰士 HX260V(KB)型 VHF 手持对讲机性能规格说明.....	124
第二节 操作说明.....	126
第三节 操作顺序.....	128
第四节 电路原理.....	133

第五节	方框图	137
第六节	维修	138
第七节	部件分解图	144
第八节	零件规格目录	145
第九节	印制电路板图	插页
第十节	电路原理图	插页
第三章	马兰士 C412 系列 UHF 调频手持对讲机	163
第一节	马兰士 C412 系列 UHF 调频手持机性能规格说明	163
第二节	各部名称及动作	165
第三节	维修	167
第四节	电路原理	176
第五节	方框图	插页
第六节	部件分解图	191
第七节	零件规格目录	192
第八节	电路原理图	插页
第九节	印制电路板图	插页
第十节	附件 CTN412/CTD412 电路原理图和印制电路板图	插页
第四章	摩托罗拉 SABER 利剑型系列调频手持对讲机(智慧网集群系统手机)	213
第一节	摩托罗拉 SABER 利剑型系列调频手持对讲机性能参数说明	214
第二节	电池充电	217
第三节	工作原理	219
第四节	电路分析	221
第五节	维修技术	235
第六节	故障检修	238
第七节	零件规格目录	246
第八节	部件分解图	插页
第九节	印制电路板图	253
第十节	电路原理图	插页
第五章	建伍 TK-708/H VHF 调频车载对讲机	255
第一节	TK-708/H VHF 调频车载对讲机性能参数说明	255
第二节	模式组合	258
第三节	维修时拆卸及组装	276
第四节	电路原理	278
第五节	半导体数据	284
第六节	元件的说明	286
第七节	零件目录	287
第八节	外观及包装	305

第九节	调整	307
第十节	端子功能	313
第十一节	印制电路板图/电路图	314
第十二节	电路原理图	插页
第十三节	方框图	插页
第十四节	电平图	319
第十五节	TSU-7(QT/CTCSS 单元)型连续单音静噪编码解码单元	320
第十六节	DTU-2 型 DTMF 单元	322
第六章	马兰士 GX3000V 型 VHF 调频车载式对讲机	324
第一节	马兰士 GX3000V 型 VHF 调频车载式对讲机性能参数说明	324
第二节	开关名称及功能	325
第三节	电路原理	327
第四节	调整	330
第五节	半导体引脚排列图	334
第六节	方框图	335
第七节	部件分解图和零件目录	337
第八节	印制电路板图	插页
第九节	电路原理图	插页
第十节	CTN-22、CTN-23 选件介绍	359
第七章	马兰士 RP70V[EA]型 25W、VHF/FM 基地/中继台	369
第一节	马兰士 RP70V[EA]型 25W、VHF/FM 基地/中继台性能参数说明	369
第二节	各部名称	370
第三节	电路原理	371
第四节	方框图	374
第五节	调整	374
第六节	部件分解图和零件目录	380
第七节	电路原理图	插页
第八节	印制电路板图	插页
第九节	CTN34 型 CTCSS 单元电路图	插页
第八章	建伍 TS-450S/690S 短波通信机	405
第一节	TS-450S/690S 型短波通信机性能参数说明	405
第二节	电路原理	407
第三节	半导体数据	451
第四节	元器件说明	461
第五节	零件目录	473
第六节	外观及包装	544
第七节	电路原理图	插页

第九章 马兰士 C150 型 VHF 调频手持对讲机使用方法	551
第一节 包装图	551
第二节 特点	552
第三节 另购配件	553
第四节 各部名称及操作	554
第五节 操作顺序	557
第六节 操作方法	558
第七节 在发生异常现象时	586
第八节 性能指标	587
第九节 CTD150 双音多频组件装设说明	588
第十节 CSA150K 桌上型快速充电器使用说明	590
第十章 建伍 TK-248 型 VHF 调频手持对讲机使用方法	593
第一节 开箱和装置确认	593
第二节 电池组安装方法及充电方法	594
第三节 操作方法及其功能	595
第四节 使用方法	597
第五节 DTMF 编码模式	598
第六节 3 位数选呼系统	599
第七节 7 位数选呼系统	600
第八节 7 位数选呼及自动应答	604
第十一章 建伍 TK-708/H 型 VHF 调频车载式对讲机使用方法	605
第一节 前言	605
第二节 开箱和装置确认	606
第三节 安装和干扰	607
第四节 操作方法及其功能	609
第五节 接收方法	612
第六节 发射方法	613
第十二章 八重洲 FYA-903 型 900MHz 无中心手持对讲机使用方法	617
第一节 前言	617
第二节 作为移动电台的使用方法	620
第三节 作为基地台的使用方法	623
第四节 使用方法(基本操作)	625
第五节 其它功能和操作	642
第六节 怀疑是否有故障的检查	644
第七节 用于 900MHz 无中心无线电台的电波性质	645
第八节 选购件	647

第九节	技术指标·····	648
第十节	无线电通信机基本操作图·····	插页
第十三章	八重洲 FYA-925 型 900MHz 无中心车载式对讲机使用方法 ·····	651
第一节	前言·····	651
第二节	装车方法·····	654
第三节	基地台的设置方法·····	658
第四节	使用方法(基本操作)·····	662
第五节	其他功能及工作方式·····	676
第六节	技术指标·····	681
第七节	选购件·····	682
第八节	与旧型 900MHz 无中心无线电台的通信·····	684

第一章

建伍 TK—248 型 VHF 调频手持对讲机

对讲机是常见的通信产品,以其性能优良、操作灵活方便、功能多、体积小、投资少等优点深受用户欢迎。本章将重点介绍日本建伍公司生产的 TK—248 型手持对讲机的模式组合、电路原理、元器件、印制电路板图、电路原理图以及选件。

第一节 TK—248 型 VHF 调频手持对讲机性能规格说明

一、性能特点

1. 超小型、重量轻

TK—248 型采用超小型设计,体积只有 $58\text{W} \times 144.5\text{H} \times 29.5\text{D}(\text{mm}^3)$,重量包括 KNB—5 镍镉电池只有 400g。因此,本机宜于携带使用。

2. 合成 16 个信道(半双工)

本机采用最先进的合成技术,实现了最高灵活性。同时可以在短时间内为用户附加所需要的信道,并内设高性能的 EEPROM 来存储信道内容。

3. 坚固耐用,提高了可靠性

本机采用压铸后盖及耐磨损聚碳酸化前盖的结合体,坚固耐用,不易损坏。

4. 符合 MIL810D 标准的耐雨性

本机使用高质量垫圈,并符合 MIL810D 标准的耐雨性,在最恶劣的操作条件下也可以保证可靠的工作性能。

5. 约 5 瓦发射输出功率

如果与 KNB—7 大容量电池配合使用,输出功率为约 5 瓦。由于备有高/低功率转换开关,低功率约为 0.5 瓦。

6. DTMF 功能

安装选择 DTU—1 及 DTP—1 后,可实现以下功能。

① DTMF 编码功能

除手拨发出以外,还能够进行重拨号及单独拨号(4 组 16 位数)动作。

② 3 位数选呼系统

使用 3 位数 DTMF 号码,可进行个别呼叫。

③ 7 位数选呼系统

使用 7 位数 DTMF 号码,可以进行个别呼叫、小组呼叫及全呼。此外还能够发出呼叫局号码或状态代码,并在被呼出局显示器上有所显示。

④ 7 位数选呼及自动应答系统

使用 7 位数 DTMF 选呼进行个别呼叫后,可听到被呼叫局自动发出的电话式断续回铃。

⑤ ANI 功能

能够存储 16 位 DTMF 号码。

7. 操作简便的扫描

可用于优先扫描和信道扫描。

8. 话音调节单元 KVS-1(选件)

9. 内装连续单音静噪编码器

因内装连续单音静噪编码器,可方便地用于双工中继台驱动。

10. 连续单音静噪编码单元(选件)

如果使用连续单音静噪编解码单元(选件),在相同信道内可以消除接收到的不需要的信号。因各信道具有多音频调节能力,在信道调整方面实现了最大的灵活性。并且可以用主旋钮选择使用 EIA37 个标准音频和 97.4Hz 音频。而且根据经销商的选择设定,以使用连续单音静噪的音频可变功能。

11. 宽频率扩展

本机发射机及接收机具有 24MHz 频率扩展,在信道调整及系统设计上实现了最大灵活性。

12. 复制的灵活性

由技术人员,用复制电缆连接两个无线通信机,就可以简单地实现复制。确保对用户提供服务迅速而灵活的服务。

13. 内装超时定时器及繁忙信道锁定功能

本机因内装超时定时器(30、60、90 秒)及繁忙信道锁定功能,特别是在多用户系统下显著提高了系统的操作效率。

14. DC 直接输入功能

如果将 KLF-3 滤波点烟器软线插入外部直流电源,在 7~16VDC 下可以进行操作。

15. 内设自动省电电路

16. 采用螺旋式天线

17. 大面积易读 LCD 显示器

以符号形式显示各种状态的易读 LCD 显示器。此外,采用信道显示方式是根据专业用通信机的要求设计而成的。

二、技术规格

1. 一般

频率范围:方式 1:136~150MHz

方式 2:150~174MHz

调制:调频

信道数量:16 个信道(半双工)

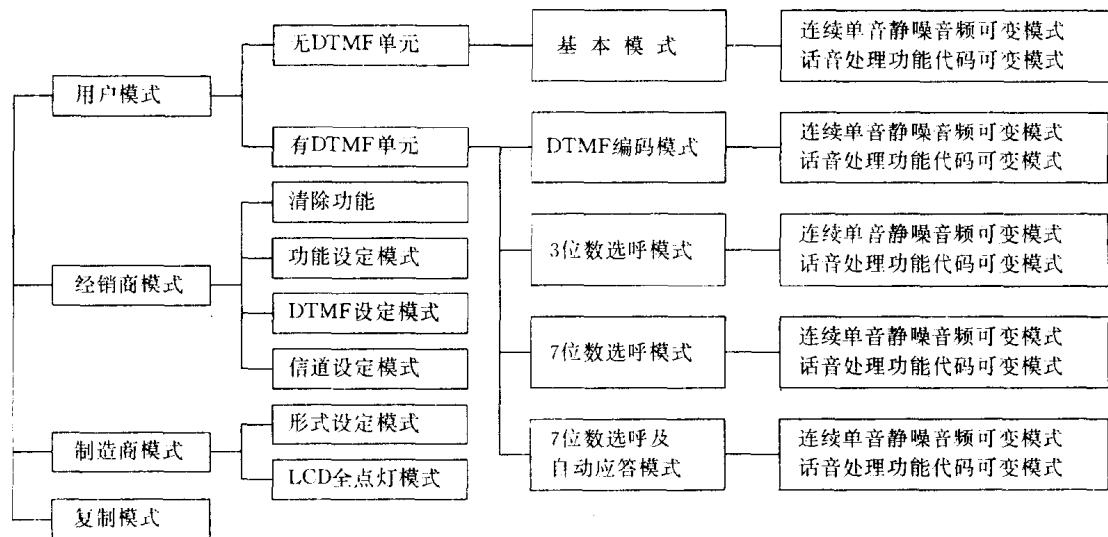
信道间隔:25 或 30kHz(PLL 频率间隔为 5/6.25kHz)
电池电压:7.2V(带 KNB-5 或 KNB-6)、12V(带 KNB-7)
电池寿命:8 小时以上(带 KNB-6)
工作温度范围: $-30^{\circ}\text{C}\sim+60^{\circ}\text{C}$
频率稳定度: $\pm 5\text{ppm}(-30^{\circ}\text{C}\sim+60^{\circ}\text{C})$
话筒阻抗:高阻抗
天线阻抗: 50Ω
体积(除外凸出部): $58\text{W}\times 144.5\text{L}\times 29.5\text{D}(\text{mm}^3)$ (带 KNB-5)
重量:400g(带 KNB-5)

2. 接收机(按 EIA 标准 EIA-316B 测试)
电路:二次变频超外差
中频:方式 1:第一中频 30.825MHz,第二中频 455kHz
方式 2:第一中频 34.400Hz,第二中频 455kHz
灵敏度:12dB 信纳比(SINAD) $0.25\mu\text{V}$
选择性:70dB
三次互调:65dB
假信号响应:70dB
音频输出功率:约 250mW(失真 5%)
扩频范围:24MHz

3. 发射机(按 EIA 标准 EIA-316B 测试)
发射输出功率:高约 5W(12V 时),低约 0.5W
调制频率偏移: $\pm 5\text{kHz}(100\%)$
杂波及谐波:70dB
调频噪声:45dB
音频失真:1%(1kHz)
扩频范围:24MHz

第二节 模式组合

一、模式



模 式	功 能
基本模式	用户通常使用模式
DTMF 编码模式	DTMF 编码可能模式
3 位数选呼模式(加 DTMF 编码功能)	按照 DTMF(3 位数字码)进行个别选呼模式
7 位数选呼模式(加 DTMF 编码功能)	按照 DTMF(7 位数字码)个别选呼模式
7 位数选呼及自动应答模式(加 DTMF 编码功能)	按照 DTMF(7 位数字码)进行个别选呼及自动应答模式
清除功能	把功能及信道内容设定在初期状态
功能设定模式	经销商进行功能设定的模式
DTMF 设定模式	经销商进行与 DTMF 有关的功能设定的模式
信道设定模式	经销商进行各信道设定的模式
形式设定模式	按照无线通信机部件决定的内容进行设定的模式
LCD 全点灯模式	LCD 的配线检查用模式
复制模式	无线通信机之间进行形式设定数据、功能数据以及各信道数据设定复制模式

二、向各模式输入的方法

模 式	输 入 方 法
基本模式	电源开(无 DTMF 单元)
DTMF 编码模式	电源开(有 DTMF 单元,仅限于 DTMF 设定模式中,设定 DTMF 编码模式时)
3 位数选呼模式	电源开(有 DTMF 单元,仅限于 DTMF 设定模式中,设定 3 位数选呼模式时)
7 位数选呼模式	电源开(有 DTMF 单元,仅限于 DTMF 设定模式中,设定 7 位数选呼模式时)
7 位数选呼及自动应答模式	电源开(有 DTMF 单元,仅限于 DTMF 设定模式中,设定 7 位数选呼及自动应答模式时)

模 式	输 入 方 法
经销商模式	按【SET1】键同时电源开(只有当内控微电脑的 1.3 端子处于低电位时)
制造商模式	按【SET2】键同时电源开(只有当内控微电脑的 1.3 端子处于低电位时)
复制模式	按【照明键】同时按【扫描】键同时电源开(2 秒)(电源开后 2 秒内,不放开照明键时,即使放开扫描键也进入复制模式)

各种键的位置

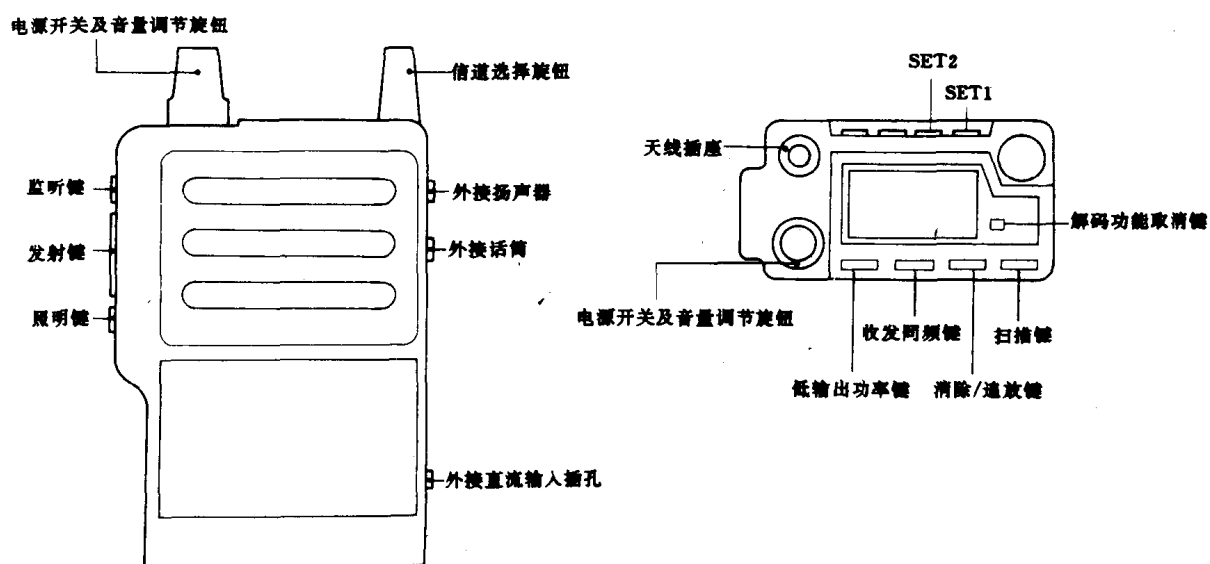


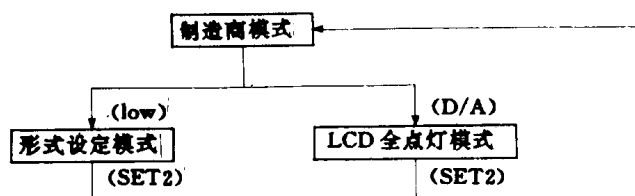
图 1-1 各种键的位置

名 称	动 作	键的种类
电源开关及音量调节旋钮	电源开/关及音量调节	锁定键
监听键	监听及静噪开/关, 按键期间监听开, 静噪关。	非锁定键
发射键	发射/接收	非锁定键
照明键	照明开/关	非锁定键
解码功能取消键	选呼解码功能开/关	非锁定键
收发同频键(TA)	收发同频功能或倒频功能开/关	非锁定键
消除/追加键(D/A)	扫描信道消除/追加	非锁定键
扫描键(SCAN)	扫描开/关	非锁定键
低输出功率键(Low)	发射功率高低转换	非锁定键
SET1	经销商模式设定	非锁定键
SET2	制造商模式设定	非锁定键

三、制造商模式

制造商模式可分为①LCD 全点灯模式②形式设定模式。因为无线通信机的形式早在工厂

就设定好了,所以除了 EEPROM 交换时,没有必要再变更。



(注) (low)为低输出功率键 (D/A)为消除/追加键

图 1-2 制造商模式

制造商模式的输入方法

一边触 SET2 键,一边开电源输入制造商模式,此时 LCD 屏幕上显示为 FC。

(一) 形式设定模式

在形式设定模式中,可设定初始频率、频段转换频率(仅限 TK-248)以及中间频率。

1. 选择和设定

转旋钮,按照下表选择出所要表示状态的代码。按下发射键则会发出警告音,这时设定的即为代码所表示的状态。代码与设定的状态如下:

代 码	设 定 状 态			无线通信机的形式
	初始频率	频段转换频率	中间频率	
0	150MHz	141MHz	30.300MHz	
1	150MHz	141MHz	30.825MHz	TK-248 M2,M4
2	150MHz	141MHz	34.300MHz	
3	150MHz	141MHz	34.400MHz	
4	150MHz	161MHz	30.300MHz	
5	150MHz	161MHz	30.825MHz	
6	150MHz	161MHz	34.300MHz	
7	150MHz	161MHz	34.400MHz	TK-248 M,M3
8	450MHz	—	30.300MHz	TK-348 M4,M8
9	450MHz	—	30.825MHz	
10	450MHz	—	34.300MHz	TK-348 M,M5
11	450MHz	—	34.400MHz	

(二) LCD 全点灯模式

该模式可以凭 LCD 是否全点灯来确认接续与否。

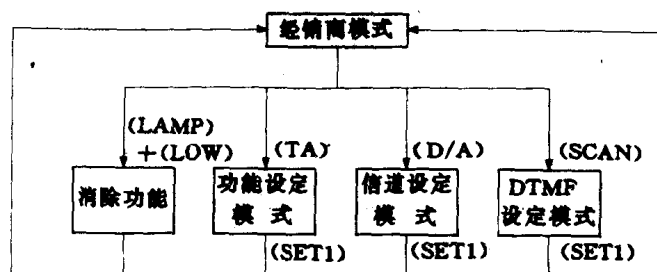
按下消除/追加键则 LCD 全点灯,发射指示灯也点灯。

四、经销商模式

经销商模式可进行 EEPROM 的初始化和各种功能的设定以及信道设定。

经销商模式的输入方式

- ① 一边触 SET1 键,一边开电源输入经销商模式。LCD 屏幕上显示为 SEL。
- ② 当显示出 SEL 时
 - 一边按照明键,一边按低输出功率键,则初始化 EEPROM 的数据。
 - 按收发同频键则成为功能设定模式。
 - 按消除/追加键则成为信道设定模式。
 - 按扫描键则成为 DTMF 设定模式。



(注) (LAMP)+(LOW)为照明键和低输出功率键
(TA)为收发同频键 (D/A)为消除/追加键 (SCAN)为扫描键

图 1-3 经销商模式

(一) 清除功能

经销商模式中,在设定各种功能和信道之前,对 EEPROM 数据进行初始化。当从工厂出货时,该数据尚未初始化。

经销商模式的条件下,一边按照明键,一边按低输出功率键则进行初始化,初始化过程中,发射指示灯点亮。

(二) 功能设定模式

该模式是为了使各经销商对各种功能的有无及功能选择进行设定而设置的。

在功能设定模式中,依次设定了如下 1-16 个项目。

但是,当对「12. 扫描」进行设定后,其后则有跳过的项目。

1. 设定方法

① 除「16. 每个信道的消除和追加」以外

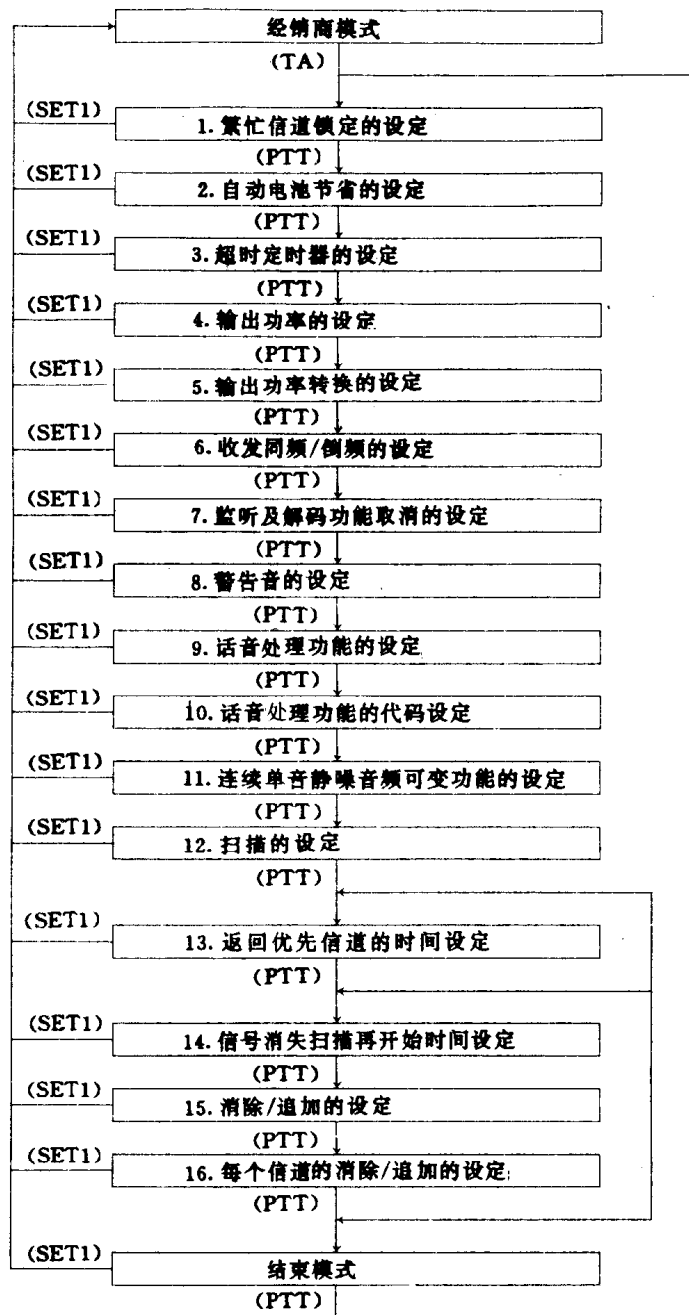
- 转旋钮,显示出想要设定的状态。
- 按下发射时,随着警告音对正表示的状态进行设定,并转换成下面功能设定模式。

② 当「16. 每个信道的消除和追加」时

- 转旋钮,显示出想要设定的信道
- 因为每次按消除追加键时,都会引起消除和追加的相互转变,所以要对此两种状态进行选择。
- 重复地进行上述二项的操作行为,则可对所有信道的消除及追加进行选择。
- 按发射键,随着警告音、每个信道的消除或追加被设定,并转入结束模式。

2. 初期显示

每种设定模式的初期均显示当时所设定的状态,在未做任何设定时,其初期状态如下所示。



(注) (TA)为收发同频键(PTT)为发射键。

图 1-4 模式递进图

功 能	初 期 状 态
1. 繁忙信道锁定	有
2. 自动电池节省	有
3. 超时定时器	60 秒

功 能	初 期 状 态
4. 输出功率	高
5. 输出功率转换	用户能转换
6. 收发同频/倒频	收发同频
7. 监听及解码功能取消	有
8. 警告音	有
9. 语音处理	用户不能改开/关,能改代码
10. 语音处理功能的代码	1
11. 连续单音静噪音频可变	用户不能改音频
12. 扫描	无
13. 返回优先信道的时间	2 秒
14. 信号消失扫描再开始时间设定	2 秒
15. 消除/追加	用户能改消除/追加
16. 每个信道的消除/追加	全信道追加

3. 各种模式的显示及设定的状态(初期值为○)

① 繁忙信道锁定

显 示	设 定 的 状 态	
1 OFF	无繁忙信道锁定的功能	
1 ON	有繁忙信道锁定的功能	○



图 1-5

② 自动电池节省

显 示	设 定 的 状 态	
2 OFF	无自动电池节省的功能	
2 ON	有自动电池节省的功能	○



图 1-6

③ 超时定时器

显 示	设 定 的 状 态	
3 OFF	无超时定时功能	
3 30	有超时定时功能 30 秒	
3 60	有超时定时功能 60 秒	○
3 90	有超时定时功能 90 秒	



图 1-7