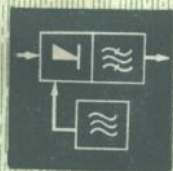


邮电职工教育用书

农村载波电话设备 原理与维护

张振兰 编



邮电职工教育用书

农村载波电话设备原理与维护

张振兰 编

人民邮电出版社

内 容 提 要

本书是农村机线员维护载波电话的应知应会教材。书中以B845C型晶体管单路载波电话机和ZMX201—Ⅳ型晶体管三路载波电话机为例，简明、通俗地讲述了农村载波电话设备的基本工作原理及其主要部件；在此基础上介绍了整机电路，设备安装及室内布线。重点讨论了载波机日常维护中的电路测试调整和故障处理。每章后还列有小结和复习题，以便复习和考核。

本书适于农村县局和支局的机线员自学，也可作为短训班教材。

邮电职工教育用书 农村载波电话设备原理与维护

张振兰 编

*

人民邮电出版社出版

北京东长安街27号

天津新华印刷一厂印刷

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

*

开本：787×1092 1/32 1983年7月第一版

印张：9 16/32页数：152 1983年7月天津第一次印刷

字数：209千字 印数：1—10,000册

统一书号：15045·总2744-有5307

定 价：0.99元

前 言

为了适应邮电职工的学习和提高业务、技术管理水平的需要，我局将陆续组织编写职工教育用书。

这些教育用书，主要是根据邮电部对各专业人员按业务技术等级标准分别规定的应知应会要求，并结合实际工作需要而编写的。内容力求实用、通俗易懂。经我局组织审定，认为适合职工自学，也可作为短训班及各类邮电学校的教学或参考用书。

由于时间仓促、经验不足，书中难免有许多缺点和不足之处，希望各地在使用过程中，及时把意见反映给我局，以便今后修订。

邮电部教育局

一九八一年十月

编 者 的 话

本书是农村载波电话维护人员的培训教材，适于县局或支局具有初中文化程度的机线员自学，也可作为短训班教材。

本教材是根据邮电职工教育教材工作会议上通过的编写大纲编写的，并经邮电部教育局在哈尔滨召开的职工教育教材审定会审核通过。内容以 B845C 型晶体管单路载波电话机和 ZMX201—Ⅳ 型晶体管三路载波电话机为例，讲述了农村载波电话基本工作原理，分析了载波机各主要部件的结构和测试调整及故障处理。在此基础上介绍了整机电路的构成与日常维护并对设备安装及室内布线作了简单的说明。

在编写当中，我们力求做到以下几点：

一、深入浅出，通俗易懂，尽量避免抽象的数学推导和理论分析，侧重从物理概念上予以讲述，使具有初中文化程度的读者可以看懂；

二、紧密联系生产实际。书中着重介绍了维护工作中经常进行的电路测试调整和常见故障的处理；

三、加强了总体概念。介绍晶体管单路、三路载波电话机的整机电路的工作过程，以利于维护工作中对故障的分析判断及处理；

四、便于自学。根据精选内容，重点突出的原则，在每章的后面都列有小结和复习题，以利自学中巩固所学内容，提高分析解决问题的能力。

在编写中，黑龙江省邮电管理局给予了大力支持，书稿完成后，安徽省淮南市邮电局张翼程同志对全书进行了全面的审校和修改，特在此表示感谢。

由于编写时间仓促，个人水平有限，书中难免有许多缺点和错误，恳请读者批评指正。

张振兰

一九八二年九月

目 录

第一章 载波电话的基本概念	1
第一节 电话的基本知识	1
一、电话通信的基本原理	1
二、音频电话	2
第二节 载波电话的基本原理	3
一、概述	3
二、非线性元件的变频作用	4
三、载波电话通信的基本过程	8
第三节 三路载波电话通信的基本原理	13
一、叠加式三路载波电话机	13
二、群变频分群式三路载波电话机	15
本章小结	18
复习题	19
第二章 差分器	21
第一节 概述	21
一、差分器的作用	21
二、差分器的技术要求	21
第二节 差分器的工作原理	22
一、线圈式差分器的工作原理	22
二、电阻式差分器的工作原理	26
三、平衡网络	29
本章小结	30
复习题	31
第三章 调幅器	32

第一节 调幅器的作用及技术要求	32
一、调幅器的作用	32
二、调幅器的技术要求	32
第二节 环形调幅器	33
一、工作原理	34
二、波形分析	36
三、工作损耗	37
四、载漏	38
五、阻抗	40
第三节 无源三极管调幅器	40
一、单三极管无源调幅器	40
二、双三极管无源调幅器	42
第四节 有源三极管调幅器	45
一、工作原理	47
二、工作增益	49
三、载漏	50
第五节 调幅器常见障碍	50
本章小结	50
复习题	51
第四章 放大器	52
第一节 概述	52
一、放大器的作用和类型	52
二、放大器的技术要求	52
三、分析放大器的一般步骤	54
第二节 负反馈放大器的基本知识	55
一、反馈的基本概念	55
二、反馈类型	56
三、分析放大器反馈电路的步骤	58

四、负反馈对放大器性能的影响	59
第三节 放大器具体电路分析	61
一、ZMX201——Ⅳ型机音频放大器	61
二、B845C型机音频放大器	67
三、ZMX201——Ⅳ型机辅助放大器	69
四、ZMX201——Ⅳ型机线路放大器	72
五、B845C型机发信放大器	76
第四节 放大器特性测试	80
一、线路放大器增益测试	80
二、放大器最大不失真功率测试	81
三、放大器杂音测试	81
第五节 放大器常见障碍的处理方法	82
一、直观检查	82
二、直流工作点的检查	82
三、交流通路的检查	82
四、其他障碍分析	83
本章小结	83
复习题	84
第五章 振铃系统	86
第一节 振铃系统的作用及频率、电平的选择	86
一、振铃系统的作用	86
二、振铃信号频率的选择	86
三、振铃信号电平的选择	87
第二节 振铃系统的技术指标	87
一、发送灵敏度	87
二、振铃发送电平	87
三、收铃器的选择性	88
四、收铃器的灵敏度	88
五、迟延时间	89

第三节 振铃系统的工作过程	90
一、ZMX201——Ⅳ型机振铃系统的工作过程	90
二、B845C型机振铃系统工作过程	92
第四节 振铃器的工作原理	93
一、B845C型单路载波机发铃电路	93
二、B845C型机收铃器	94
三、ZMX201——Ⅳ型机收铃器	97
第五节 振铃设备常见障碍	102
一、发铃不良	103
二、收铃不良	104
三、长振入	105
四、讲话时收铃器误动	105
本章小结	105
复习题	106
第六章 载供系统	107
第一节 载供系统的作用和要求	107
一、载供系统的作用	107
二、对载供系统的要求	107
第二节 载频系统的构成	109
第三节 晶体主振器	111
一、振荡器工作原理	111
二、石英晶体的特性	113
三、晶体振荡器	115
第四节 谐波发生器	117
一、切角式谐波发生器工作原理	117
二、切角式谐波发生器的典型电路	119
第五节 分频器	120
一、再生式分频器的工作原理	120

二、ZMX201——Ⅳ型机34千赫载频放大器	121
第六节 载频放大器与导频稳幅器	122
一、载频放大器	122
二、导频稳幅器	122
第七节 B 845-C 型机载供系统	124
第八节 载供系统的障碍处理	126
一、载频不稳	126
二、无输出	127
三、输出低	127
四、分路载频无输出或输出低	127
五、三路均输出高	128
本章小结	128
复习题	129
第七章 导频系统	130
第一节 导频系统的作用和组成	130
一、影响传输电平变化的主要因素	130
二、导频系统的作用	131
三、导频系统的构成	132
第二节 导频发送电路	134
一、对导频信号的要求	134
二、导频发送电路	134
第三节 导频放大器	135
一、导频放大器的组成和作用	135
二、导频放大电路分析	136
三、导频接收狭带滤波器	137
第四节 导频接收器	138
一、导频接收器的组成和作用	138
二、放大电路分析	140

三、导频告警电路·····	142
第五节 导频告警器·····	145
一、导频告警器的作用和组成·····	145
二、迟延电路·····	146
三、告警动作电路分析·····	147
第六节 导频扩张器·····	147
一、导频扩张器的作用和组成·····	147
二、射极跟随器·····	148
三、差动放大电路·····	149
第七节 电平调节器·····	151
一、均衡器·····	151
二、平调放大器·····	154
三、斜调放大器·····	161
四、电平自动调整过程·····	166
第八节 导频系统的常见障碍·····	169
一、导频中断·····	169
二、不能开自动·····	170
三、人工和自动电平脱节·····	170
四、导频摆动·····	170
五、电路各点电平调好后,导频指示不正常·····	171
六、自动调节范围不够·····	171
七、自动调节范围偏移·····	171
本章小结·····	171
复习题·····	172
第八章 衰耗器 滤波器 衰耗均衡器 限幅器·····	173
第一节 衰耗器·····	173
一、什么是衰耗器?·····	173
二、衰耗器的结构·····	174
三、衰耗器的特性阻抗·····	175

四、衰耗器的用途	176
五、衰耗器元件值的计算	178
本节小结	179
第二节 滤波器	179
一、滤波器的作用和要求	179
二、滤波器的种类	180
三、滤波器的工作原理	180
四、滤波器的电路分析	182
五、滤波器典型电路	185
六、滤波器的检修	187
本节小结	190
第三节 衰耗均衡器	190
一、均衡器的作用	190
二、衰耗均衡器的构成和衰耗频率特性	191
三、可变均衡器构成原理	195
本节小结	197
第四节 限幅器	197
一、限幅器的作用	197
二、限幅器的组成及简单工作原理	197
三、桥T型限幅器	201
本节小结	202
复习题	203
第九章 载波机的总体介绍	204
第一节 晶体管单路载波机方框图	205
一、概述	205
二、频谱安排	205
三、整机方框图	207
第二节 ZMX 201——Ⅳ型载波电话机方框图	212
一、频谱安排	212

二、方框图·····	215
第三节 载波电路障碍处理·····	220
一、B-845C型单路载波机电路障碍处理·····	220
二、ZMX201——Ⅳ型机障碍处理·····	222
三、无导频三路载波机障碍处理·····	223
本章小结·····	224
复习题·····	225
第十章 载波室布线及载波机的安装 ·····	226
第一节 外线引入设备·····	226
一、保安器·····	226
二、匹配线圈·····	227
第二节 转电线圈·····	228
一、转电线圈的作用·····	228
二、幻线电路的构成·····	228
三、幻线电路的工作原理·····	229
第三节 载波室布线·····	230
一、布线要求·····	230
二、三路载波机线对布线系统图·····	230
第四节 载波机安装的注意事项·····	231
一、开箱后注意事项·····	231
二、确定端别·····	232
三、确定同杆开放的线路频谱与同杆电平·····	234
四、机线阻抗匹配·····	234
五、载波机电源的安装·····	236
第五节 单路载波机的安装·····	236
一、单路直达运用·····	236
二、两路重叠使用·····	237
三、三路叠加运用·····	238

四、三路分设三地叠加运用	238
第六节 ZMX201——Ⅳ型机的安装	241
一、接线	241
二、防雷设备的安装	241
三、调整匹配线圈抽头使机线阻抗匹配	241
四、指标测试	243
本章小结	243
复习题	244
第十一章 载波机的测试与调整	245
第一节 电平测试方法	245
一、跨接法	245
二、终端法	245
第二节 载波机的端机测试	246
一、B845-C型单路载波机的端机测试	246
二、ZMX201——Ⅳ型机端机测试	250
第三节 电路传输电平测试	254
一、测试目的	254
二、电路传输电平测试调整方法	254
三、稳定传输电平的方法	258
第四节 电路衰耗频率特性	258
一、测试目的	258
二、标准	259
三、测试方法	261
第五节 载频同步	262
一、测试目的	262
二、标准	262
三、测试方法	262
第六节 电路振幅特性	264

一、测试目的	264
二、标准	265
三、测试方法	265
第七节 电路稳定度	267
一、测试目的	267
二、标准	268
三、测试方法	268
第八节 电路振铃边际	270
一、测试目的	270
二、标准	270
三、测试方法	270
第九节 电路杂音	271
一、测试目的	271
二、标准	272
三、测试方法	272
四、杂音产生的原因	273
第十节 路际串音	274
一、测试目的	274
二、标准	274
三、近端路际串音测试方法	274
四、远端路际串音测试方法	275
五、非线性串音测试方法	275
第十一节 制际串音	277
一、测试目的	277
二、标准	278
三、测试方法	278
四、串音电平的修正	278
本章小结	279
复习题	279

附录 1	奈、分贝换算表.....	280
附录 2	分贝、奈换算表.....	282
附录 3	由串杂音和杂音电平计算串音电平修正值	233
附录 4	T型与 π 型衰耗器设计数值表	284