

长途明线载波电话 设备维护手册

□ 邮电部电信总局主编 □ 人民邮电出版社

上

DIANXIN

SHEBEI

WEIHU

SHOUCE

RENMIN YOUDIAN CHUBANSHE

长途明线载波电话设备 维护手册（上）

邮电部电信总局 主编

人民邮电出版社

登记证号 (京) 143 号

内 容 提 要

本手册主要讲述常用的三路、十二路、高、超十二路明线载波设备的维护技术标准、测试调整方法和常见障碍的处理方法；压缩扩张器的测试调整和常见障碍处理方法；无源网络的测试；非话业务对载波电话电路的传输质量要求；明线载波设备主要接口参数的测试与管理；长途电路传输质量指标的测试；电路障碍处理；明线回路传输特性及同杆开放载波机的技术要求；引入设备和载波机房布线系统；会议电话设备维护；载波设备和电路维护项目、周期及测试记录；长途明线线路测试等内容。为了帮助理解全程全网的概念，还简要地介绍了长途电话网的有关内容。在本手册的附录中汇编有大量的供明线载波设备维护工作参考使用的技术资料。

本维护手册可作为明线载波设备维护人员工作中的工具书，也可用作对维护人员进行技术培训的教材，还可供电信管理人员在管理工作中参考使用。

长途明线载波电话设备维护手册 (上)

邮电部电信总局 主编

责任编辑：王晓明

人民邮电出版社出版发行

北京东长安街 27 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：850×1168 1/32 1992 年 4 月 第一版

印张：20 页数：320 1992 年 4 月 北京第 1 次印刷

字数：525 千字 印数：1—32000 册

ISBN7-115-04686-7/TN·521

定价：15.10 元

《电信设备维护手册》

编 审 委 员 会

主任委员：朱高峰

副主任委员：高惠刚 牛田佳 郝为民 陈芳烈

委 员：(按姓氏笔划为序)

孙 泉	孙学博	卡德尔·色依提
田甲荣	冯连宝	冯璞华
朱家珩	冯璞华	朱家珩
陈运兴	陆祖源	邹均其
杨仕纪	陆祖源	邹均其
杨家善	罗天瑞	林升华
张天华	罗天瑞	林升华
张仲考	张伟国	张宗耀
赵灿新	张伟国	张宗耀
赵继祥	俞振兴	唐义俊
韩 佑	俞振兴	唐义俊
贾怀玉	徐世昌	高选铭
黄万顺	徐世昌	高选铭
康允亮	崔德述	蒋水雅
潘保强	崔德述	蒋水雅
黎应南	樊留斌	

执行编委：陆祖源 赵继祥 黄万顺

前 言

随着我国经济建设的发展，电信事业在“七五”期间发展非常迅速，新技术设备不断采用，装备水平显著提高。为了满足国民经济各部门和人民群众对电信业务的需求，除了加快电信设施的建设外，还需通过维护工作使在用电信设备处于良好状态，充分发挥其效能。

良好的电信设备的维护质量是确保整个电信网优质高效安全运行的重要保证。做好设备和电路的维护管理工作是电信部门的重要任务。为了帮助从事设备维护的技术人员和管理人员做好设备的维护工作，保证设备维护质量，我局和人民邮电出版社共同组织了一些长期在第一线工作、既有较扎实的理论基础、又有较丰富的实践经验的工程技术人员总结多年来的工作经验，根据有关技术维护规程要求，编写了这套《电信设备维护手册》。它既是当前维护工作急需，又是巩固设备整治成果的重要措施。

这套手册以值机人员及设备管理人员为主要读者对象，在编写中注意了从全程全网出发，除了重点介绍维护人员应当掌握的基本维护方法和基本操作技能外，还考虑了专业的适当外延，并从实际出发，对新设备力求介绍新的维护方法，对传统设备则注重介绍长期以来行之有效的维护管理方法。希望各级维护部门组织有关技术维护人员认真学习，并结合具体情况贯彻执行，努力提高电信设备和电路质量，保证全网通信畅通。

由于设备不断更新，许多新设备的维护方法和一些维护指标需在实践中补充完善，维护经验还不全面，所以手册内容难免有不足之处，希望各级维护部门在使用过程中，及时将意见反映到我局，以便今后修订完善，使这套维护手册在电信设备维护工作中更好的发挥作用。

邮电部电信总局

编者的话

近十几年来,我国一、二级长途通信干线中的明线载波设备有较大的变更,许多老式设备已淘汰,大量新设备投入使用。面对这种情况,各级载波维护部门的维护工作人员遇到了许多以前未遇到过的问题,为了提高广大维护人员的业务技术,做好日常维护工作,我们根据明线载波方面有关的国家标准、邮电部的规程和规范、载波设备生产厂家的设备说明书以及明线载波维护部门维护工作人员的工作经验,编写了这本维护手册。供广大维护人员和管理人员在日常维护工作和管理工作中使用,以便把明线载波设备的维护工作做得更好。

本维护手册由邮电部电信总局组织编写,参加编写的人员有:郑朵英、王智生、李英文。在本手册编写过程中,王明涛、赵文侠、韩文也做了一定的工作。另外,四川省邮电科学研究所、邮电部眉山通信设备厂、杭州通信设备厂、广州通信设备厂、长春通信设备厂、南京通信设备厂在该维护手册编写时提供了相关资料,给予了大量帮助,在此一并致谢。本维护手册由邮电部电信总局赵继祥、王汝贵进行了最后审定。

由于编者的水平有限,加上时间仓促,所以书中错误难免,请广大读者批评指正。

编者

1991. 5

目 录

第一章 长途电话网	(1)
第一节 长途电话网的组成	
一、全程连接及其组成.....	(1)
二、接续方式.....	(4)
三、网路结构.....	(4)
四、路由的分类、设置和选择.....	(6)
第二节 全程参考当量和传输损耗	
第二章 ZM305 型十二路载波机测试调整	(10)
第一节 终端机测试调整	
一、电压和电流测量	(10)
二、载频系统测试调整	(11)
三、收发信电平与频率特性测试调整	(15)
四、导频系统测试调整	(23)
五、与增音站测试电平	(28)
六、收信各点电平测试调整	(31)
七、各点阻抗测量	(33)
八、外线端对地平衡度测试	(35)
九、振铃信号测试	(36)
十、载供同步测试	(37)
十一、告警系统检查	(38)
十二、杂项试验	(40)
第二节 增音机的测试调整	
一、电压和电流测量	(41)
二、群路频率特性测试	(42)
三、人工调节曲线线性偏差测试	(45)

四、最大增益测试	(47)
五、环路衰减测试	(48)
六、固有杂音测试	(50)
七、非线性失真测试	(51)
八、增音机振鸣试验	(54)

第三节 载供系统机盘的测试调整和障碍处理

一、载供系统的主要技术要求	(55)
二、1024kHz 主振器测试调整和障碍处理	(56)
三、1024/4kHz 分频器测试调整和障碍处理	(61)
四、4kHz、12kHz 谐波发生器测试调整和障碍处理	(64)
五、谐波稳压器测试调整	(71)
六、452~455kHz 载频发生器测试调整和障碍处理	(72)
七、12、16、20kHz, 84、96、108、120kHz 载频放大器测试调整	(74)
八、252、396、420kHz 载频放大器测试调整	(76)
九、452、453、454、455kHz 载频放大器测试调整	(77)
十、同步接收器测试调整	(79)
十一、40kHz 同步分频器测试调整和障碍处理	(80)

第四节 导频系统机盘的测试调整和障碍处理

一、40、80、92kHz 导频稳幅器测试调整和障碍处理 ...	(82)
二、143kHz 晶体振荡器测试调整	(86)
三、导频放大器测试调整	(87)
四、平调节器(平调放大器)测试调整和障碍处理	(90)
五、斜调节器 13A、13B-A 测试调整和障碍处理	(94)
六、斜调节器 15B、15A-B 测试调整和障碍处理	(96)
七、导频控制器测试调整和障碍处理	(97)
八、导频系统常见障碍处理	(102)

第五节 振铃系统机盘的测试调整和障碍处理

一、收铃器测试调整	(104)
-----------------	-------

二、2100Hz 振荡器测试调整	(107)
------------------------	-------

三、振铃系统常见障碍处理	(107)
--------------------	-------

第六节 放大器机盘的测试调整和障碍处理

一、标准	(109)
------------	-------

二、线路放大器增益和频率特性测试	(109)
------------------------	-------

三、线路放大器谐波衰耗测试	(113)
---------------------	-------

四、线路放大器最大不失真输出功率测试	(116)
--------------------------	-------

五、线路放大器杂音测试	(117)
-------------------	-------

六、线路放大器阻抗测试	(118)
-------------------	-------

七、线路放大器常见障碍与维护	(120)
----------------------	-------

八、维护注意事项	(122)
----------------	-------

第七节 调制器机盘的测试调整和障碍处理

一、通路调制器盘测试调整和障碍处理	(123)
-------------------------	-------

二、通路反调制器盘测试调整和障碍处理	(127)
--------------------------	-------

三、前群调制、反调制器盘测试调整和障碍处理	(130)
-----------------------------	-------

四、基群调制器、反调制器盘测试调整和障碍处理	(134)
------------------------------	-------

五、方向调制器与反调制器盘的测试调整	(136)
--------------------------	-------

第八节 其它机盘测试调整和障碍处理

一、终端机通话盘测试调整	(137)
--------------------	-------

二、增音机通话盘测试调整	(139)
--------------------	-------

三、拨号盘测试调整	(141)
-----------------	-------

四、800Hz 振荡器测试调整	(143)
-----------------------	-------

五、测试电平表测试调整	(144)
-------------------	-------

第三章 ZM307、ZM312 型十二路

载波机测试调整	(161)
---------------	-------

第一节 ZM307 型十二路载波机测试调整

一、终端机测试调整	(161)
-----------------	-------

二、增音机测试调整	(169)
-----------------	-------

三、电路开通测试调整	(172)
------------------	-------

四、机盘测试调整.....	(174)
---------------	-------

五、机盘技术指标与各级工作点.....	(180)
---------------------	-------

第二节 ZM312 型十二路载波机测试调整

一、载波机定期测试调整.....	(191)
------------------	-------

二、终端机收发信频率特性测试.....	(201)
---------------------	-------

三、载供系统测试调整和障碍处理.....	(207)
----------------------	-------

四、导频系统测试调整和障碍处理.....	(216)
----------------------	-------

五、增音机的测试调整.....	(226)
-----------------	-------

第四章 ZZD04/09 型高十二路

载波机测试调整.....	(233)
--------------	-------

第一节 终端机测试调整

一、电源和告警测试调整.....	(233)
------------------	-------

二、载频和导频测试调整.....	(237)
------------------	-------

三、收信群路频率特性测试调整.....	(240)
---------------------	-------

四、收发各点电平测试调整.....	(242)
-------------------	-------

五、发信频率特性测试调整.....	(245)
-------------------	-------

六、通路频率特性测试调整.....	(246)
-------------------	-------

七、各点阻抗测试.....	(248)
---------------	-------

八、绝缘测试.....	(248)
-------------	-------

九、外线对地平衡测试.....	(249)
-----------------	-------

十、振铃信号测试调整.....	(249)
-----------------	-------

十一、导频接收测试调整.....	(250)
------------------	-------

十二、通路非线性失真系数测试.....	(253)
---------------------	-------

十三、通路振幅特性测试.....	(254)
------------------	-------

十四、通路稳定度测试.....	(255)
-----------------	-------

十五、收发信防卫度测试.....	(256)
------------------	-------

十六、通路固有杂音测试.....	(257)
------------------	-------

十七、单路串音防卫度测试.....	(258)
-------------------	-------

十八、忙时串杂音测试.....	(259)
-----------------	-------

十九、杂项试验.....	(260)
二十、通路加入压扩器对净衰耗影响测试.....	(262)
二十一、通路加入压扩器的跟踪特性测试.....	(262)
二十二、通路加入压扩器后效果的主观评定.....	(264)
第二节 增音机的测试调整	
一、电压和电流测量.....	(265)
二、告警系统测试.....	(266)
三、群路频率特性测试.....	(267)
四、最大增益测试.....	(267)
五、环路衰耗测试.....	(269)
六、固有杂音测试.....	(270)
七、谐波衰耗测试.....	(271)
八、外线阻抗测试.....	(274)
九、外线对地平衡度测试.....	(274)
十、导频系统测试.....	(274)
第三节 机盘测试调整	
一、音频终端盘测试调整.....	(275)
二、线群调制盘测试调整.....	(281)
三、线群反调制盘测试调整.....	(283)
四、前群汇接发信放大器盘测试调整.....	(286)
五、辅助放大器盘测试调整.....	(288)
六、平调放大器盘测试调整.....	(289)
七、A、B-A 斜调节器盘测试调整	(293)
八、B、A-B 斜调节器盘测试调整	(295)
九、基群收信放大器盘测试调整.....	(297)
十、前群汇接收信放大器盘测试调整.....	(298)
十一、导频放大器盘测试调整.....	(300)
十二、导频接收器盘测试调整.....	(301)
十三、导频控制器盘测试调整.....	(302)

十四、通路载频分配盘测试调整	(307)
十五、线群载频发生器盘测试调整	(309)
十六、线群载频放大器盘测试调整	(310)
十七、导频稳幅器盘测试调整	(312)
十八、表头信号测试器盘测试调整	(315)

第五章 ZZD35/38 型、ZZD48/49 型

超十二路载波机测试调整 (317)

第一节 ZZD35/38 型、48/49 型超十二路载波终端机测试调整

一、电源和告警部分检查	(317)
二、载供系统测试调整	(318)
三、发信各点电平测试调整	(321)
四、导频调节系统测试调整	(322)
五、净衰耗频率特性测量	(325)
六、通路振幅特性测量	(325)

第二节 ZRZ37/40 型、ZRZ48/49 型超十二路增音机测试调整

一、最大增益测量	(326)
二、环路衰耗测量	(327)
三、频率特性测量	(328)
四、回波损耗测量	(329)
五、固有杂音测量	(330)
六、谐波衰耗测量	(331)

第六章 ZZD302/303 型、83/84 型高、

超十二路载波机测试调整 (335)

第一节 终端机的测试调整

一、电源和告警测试	(335)
二、载频和导频测试调整	(338)
三、发送电路各点电平测试	(340)
四、发送频率特性测试	(341)
五、收信群路频率特性测试	(342)

六、收信群路各点电平测试调整.....	(343)
七、通路自环测试调整.....	(344)
八、导频接收系统测试调整.....	(345)
第二节 增音机的测试调整	
一、电源及告警测试.....	(347)
二、频率特性测试调整.....	(348)
三、最大增益测试调整.....	(351)
四、谐波衰减测试调整.....	(352)
第三节 单盘测试调整	
一、二线/四线转换盘测试调整	(354)
二、放大器测试调整.....	(354)
三、调制器测试调整.....	(355)
四、载频发生器测试调整.....	(360)
五、导频信号发生器测试调整.....	(361)
第四节 机盘技术指标与各级工作点	
第七章 压缩扩张器的测试调整与使用	(367)
第一节 压缩扩张器的测试调整与障碍处理	
一、零增益电平测试调整.....	(367)
二、压缩比与扩张比测试.....	(369)
三、电平范围内输出允许偏差测试.....	(371)
四、增益持恒度测试.....	(373)
五、衰减频率特性测试.....	(373)
六、阻抗与反射衰减测试.....	(375)
七、谐波失真测试.....	(376)
八、交调失真测试.....	(377)
九、噪声电平测试.....	(379)
十、启动时间与恢复时间测试.....	(379)
十一、常见障碍处理.....	(383)
第二节 压缩——扩张器特性的测试调整	

一、静态特性测试.....	(385)
二、瞬态特性测试.....	(388)
第三节 压缩——扩张器对串杂音抑制的效果	
一、压缩——扩张器对系统干扰噪声的抑制效果.....	(392)
二、压缩——扩张器在无信号时对电路噪声的抑制效果	(393)
三、压缩——扩张器在有信号时对电路噪声的抑制效果	(394)
四、压缩——扩张器对主观噪声的改善计算方法.....	(395)
第四节 使用压缩——扩张器的注意事项	
一、对电路稳定性的影响.....	(396)
二、对通路衰减频率特性的影响.....	(401)
三、对电路负荷的影响.....	(401)
四、对通路限幅特性和振幅特性的影响.....	(402)
五、对通路振铃边际的影响.....	(402)
六、对电路二次复用的影响.....	(403)
七、使用中其它注意事项.....	(404)
第五节 装有压缩、扩张器电路的维护	
第八章 ZMX201 型三路载波机测试调整	(409)
第一节 载供系统测试调整	
一、主振器频率校正.....	(409)
二、主振器输出电平测试.....	(409)
三、主振器输出波形测试.....	(410)
四、谐波发生器盘“主振”改“被控”试验.....	(410)
五、载频防卫度测试.....	(411)
六、载供系统常见障碍及原因.....	(412)
第二节 导频系统测试调整	
一、导频稳幅特性测试.....	(413)
二、导频指示直线性测试.....	(414)

三、导频扩张度测试.....	(415)
四、自动电平调节范围和准确度测试.....	(416)
五、导频告警测试.....	(418)
六、通路和导频互串试验.....	(419)
第三节 放大器的测试调整	
一、标准.....	(420)
二、放大器增益频率特性测试.....	(420)
三、放大器谐波衰耗测试.....	(424)
四、放大器杂音测试.....	(426)
五、放大器阻抗测试.....	(428)
六、放大器最大不失真输出功率测试.....	(429)
第四节 振铃器的测试调整	
一、振铃器的选择性、灵敏度测试.....	(430)
二、振铃振荡器频率校正.....	(431)
第五节 终端机测试调整	
一、电源电压电流测量.....	(432)
二、载供部分测试调整.....	(433)
三、收发信电平测试调整.....	(434)
四、通路测试调整.....	(437)
第六节 增音机测试调整	
一、增音机各点电平自试.....	(440)
二、人工调节曲线线性偏差测试.....	(442)
三、最大增益测试.....	(443)
四、环路衰耗测试.....	(444)
五、固有杂音测试.....	(445)
六、非线性失真测试.....	(446)
七、增音机振鸣试验.....	(449)
第七节 石英晶体谐振器、热敏电阻检查	
一、石英晶体谐振器检查.....	(449)

二、热敏电阻检查.....	(450)
第八节 机盘技术要求与三极管各极电压参考数据	
第九章 无源网络测试调整.....	(457)
第一节 差分器测试	
第二节 滤波器测试	
一、衰耗频率特性测试.....	(460)
二、反射衰耗测试.....	(466)
三、谐波衰耗测试.....	(468)
四、环路衰耗测试.....	(474)
五、平衡衰耗测试.....	(475)
第三节 滤波器的障碍处理	
一、障碍现象和原因.....	(477)
二、障碍查找方法.....	(482)
三、元件的测调.....	(486)
四、检修实例.....	(491)
第十章 长途电话电路的传输质量.....	(567)
第一节 概述	
一、通话质量的三要素.....	(567)
二、传输质量的电气特性及其与三要素之间的关系.....	(567)
第二节 电平	
一、电平的概念及各类电平的含义.....	(568)
二、电平的测量方法.....	(572)
三、电平的修正值.....	(572)
四、功率电平的加减.....	(574)
第三节 电路传输电平	
一、标准.....	(575)
二、电路净衰耗的测试调整方法.....	(576)
三、全程传输电平及其均衡偏差的测试调整.....	(576)
四、稳定传输电平的措施.....	(582)

第四节 电路衰耗频率特性

- 一、标准..... (583)
- 二、说明..... (586)
- 三、测试方法..... (586)
- 四、注意事项..... (587)
- 五、调整方法..... (587)
- 六、电路衰耗频率特性不良的主要原因..... (590)

第五节 载频同步

- 一、标准..... (590)
- 二、说明..... (590)
- 三、测试方法..... (591)
- 四、稳定载频的措施..... (595)

第六节 电路稳定度

- 一、标准..... (596)
- 二、说明..... (596)
- 三、测试方法..... (598)
- 四、注意事项..... (599)
- 五、电路振鸣的原因..... (599)
- 六、提高电路稳定度的措施..... (600)

第七节 电路振幅特性

- 一、标准..... (600)
- 二、说明..... (600)
- 三、测试方法..... (603)
- 四、电路振幅特性不良的原因..... (603)

第八节 电路杂音

- 一、标准..... (604)
- 二、测试方法..... (605)
- 三、电路杂音的查找方法..... (605)
- 四、注意事项..... (606)