

载波通信常用技术 资料手册

徐 蓉 海 · 崔 季 周 · 崔 怀 庆 · 何 福 民 编

ZAIBOTONGXIN



人 民 邮 电 出 版 社

载波通信常用技术资料手册

徐蓉海 崔季周 崔怀庆 何福民 编

人民邮电出版社

内 容 提 要

本书收集了载波通信部门经常需要查考的技术资料。内容包括载波机及其相关设备的主要技术性能；电信传输的质量标准；常用元、器件，线料等的规格；基本物理数据、数学图表以及有关数据等。绝大部分资料列成图表形式，便于查阅。

本书可供从事载波通信管理及维护工作的同志参考。

载波通信常用技术资料手册

徐蓉海 崔季周 崔怀庆 何福民 编

人 民 邮 电 出 版 社 出 版

北京东长安街27号

河北省邮电印刷厂印刷

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

1980年12月 第一版

印张：14 24/32 页数：236 1980年12月河北第一次印刷

字数：330 千字 插页：10 印数：1—17,000册

统一书号：15045·总2346—有5140

定价：1.30 元

出版说明

随着邮电通信事业的发展，通信部门技术管理人员以及从事维护工作的广大职工，为了加强技术管理提高设备维护质量，在日常工作中经常需要查阅各种有关技术资料、数据，而这些资料、数据又多分散在不同的书籍文献中，查阅不便，费时费事。为此，我们组织试编了这本《载波通信常用技术资料手册》，以供有关人员查考运用。

书中收集了载波通信工作常用的技术数据、资料，主要有：载波机及相关设备（如电源、长途交换机、仪表……等）的主要技术性能；电信传输的质量标准；常用元器件、电缆、线料等规格程式；常用基本物理数据、数学图表以及其它常用数据等。为了查阅方便，凡是可以图表表述的资料都尽量用这种形式，其中也有一部分列入了计算公式，目的是供读者核对图表的准确性或校正图表中不够精确之处来用的。

在编辑过程中，北京长途电信局、邮电519厂、邮电505厂、邮电522厂、邮电518厂等单位给予了大力支持和协助。

邮电部电信总局陈宝传、杨同洲等同志审阅了本书部分原稿，并提供了有关技术资料。

参加本书执笔的天津电信局徐蓉海、青岛市电信局崔季周、蚌埠市电信局崔怀庆、成都市电信局何福民等同志，都在载波通信维护、管理方面有多年的工作经验，选编的材料都是日常工作中经常可能需要查考的，由于本书牵涉的范围较广，难免还有遗漏和不妥之处，尚希广大读者多加批评指正，以便改进和提高。

一九七九年四月

目 录

一、载波电话机及相关设备

(一)载波电话机频谱调制过程图	(1)
-----------------------	-------

1. ⁵ B846C型单路载波机频谱调制过程图	(1)
2. ZM202型三路载波机频谱调制过程图	(1)
3. ZMX 201型三路载波机频谱调制过程图	(2)
4. 3ZD—12型三路载波机频谱调制过程表	(2)
5. 3ZD—8型三路载波机频谱调制过程表	(2)
6. ZM200—I型高三路载波机频谱调制过程图	(3)
7. ZM305及ZM307型十二路载波机十种频谱调制过程图	(3)
8. ZM312Ⅱ及312Ⅲ型十二路载波机A、B、C、D四种频谱调制过程图	(5)
9. ZM312V型十二路载波机E、F、G、H四种频谱调制过程图	(6)
10. 12ZD—10、12ZDL—4、12ZD—16型十二路载波机频谱调制过程图	(6)
11. ZL3型晶体管60路电缆载波机频谱调制过程图	(7)
12. 300ZDL—12型小同轴电缆300路载波机频谱调制过程图	(8)
13. ZW960型960路微波载波机频谱调制过程图	(9)
14. Z—1800型1800路中同轴电缆载波机频谱调制过程图	(9)

(二)明线三路及十二路载波机外线频谱图	(10)
---------------------------	--------

1. 明线三路载波机外线频谱图	(10)
2. 明线十二路载波机外线频谱图 (A→B方向)	(11)
3. 明线十二路载波机外线频谱图 (B→A方向)	(12)

(三)载波机方框图	(12)
-----------------	--------

1. ⁵ B846C型单路载波电话终端机方框图	(12)
---	--------

2. ZM202型三路载波电话终端机方框图	(12)
3. ZR202型三路载波电话增音机方框图	(12)
4. ZM200—1型高三路载波电话终端机方框图	(12)
5. ZMX201Ⅳ型三路载波电话终端机方框图	(12)
6. ZM312Ⅳ型十二路载波电话终端机方框图	(12)
7. ZM312Ⅳ型十二路载波机载供方框图	(12)
8. ZM312Ⅴ型十二路载波电话终端机方框图	(12)
9. ZM312Ⅴ型载波机载供方框图	(12)
10. ZR312Ⅳ型十二路载波电话增音机方框图	(12)
11. ZR312Ⅴ型十二路载波电话增音机方框图	(12)
12. ZM305型十二路载波电话终端机方框图	(12)
13. ZM305型载波机载供方框图	(13)
14. ZR305型十二路载波电话增音机方框图	(13)
15. ZM307型十二路载波电话终端机方框图	(13)
16. ZL3型晶体管60路电缆载波电话终端机方框图	(13)
(1)音终架方框图	(13)
(2)通路架方框图	(13)
(8)群路架方框图	(13)
(4)载供架方框图	(13)
①集中设计前	(13)
②集中设计后	(13)
17. ZH3型晶体管60路电缆载波电话增音机方框图	(13)
(1)ZH363—I型60路无人增音机方框图	(13)
(2)ZH302型60路有人增音机方框图	(13)
(四)几种载波机性能简介	(14)
1. 晶体管重叠式单路载波电话终端机性能简介	(14)
2. 明线三路载波电话终端机及增音机性能简介	(15)
3. 明线十二路载波电话终端机及增音机性能简介	(18)
4. ZL3型晶体管60路电缆载波电话终端机性能简介	(20)
5. ZH3型晶体管60路电缆载波电话增音机性能简介	(22)
6. 部分载波机中使用的晶体管类别、数量表	(24)
7. 部分载波机中使用的电子管(包括晶体二极管)类别、数量表	(27)

(五)载波机配套设备主要性能 (28)

1. 高频引入架 (28)
2. 音频试验调线架 (31)
3. ZP606型载波机电源供给架 (34)
4. DT902型电源机架 (34)
5. DT202型60路载波机远供电源架 (35)
6. 晶体管铃流发生器 (36)
7. XL903型三圈联合装置(室外用) (36)
8. XF702型高频分线盒 (37)
9. 载波联络电话机 (37)

(六)会议电话设备 (38)

1. JH102—II型会议电话汇接机 (38)
2. JH102—III型会议电话汇接机 (39)
3. JH302—I型会议电话终端机 (40)
4. JH302—II型会议电话扩大器 (41)

(七)长途电话交换设备 (42)

1. 长途电话交换设备性能简介 (42)
2. JT—501型长途电话交换设备的部分机台、机架的名称、代号和主要性能表 (43)
3. JT—2A型长途电话交换设备的部分机台、机架的名称、代号和主要性能表 (44)
4. 550型长途电话交换设备的部分机台、机架名称和主要性能表 (46)

(八)电源设备 (47)

1. 电源杂音标准 (47)
2. 蓄电池正极板数与容量的关系 (47)
3. 铅蓄电池规格及电气性能 (48)
4. 常用油机发电机组 (54)
 - (1)主要特性 (54)
 - (2)在不同海拔高度时的实际输出功率 (56)
 - (3)几种型号柴油发电机的耗油量 (57)
 - (4)油机冷却水不冻混合液的成分 (57)
5. 常用整流器 (58)

(1) DZ603系列自动稳压稳流硅整流器主要参数	(58)
(2) DZ604—24/5型自动稳压硅整流器主要参数	(58)
(3) 整流器的新旧型号对照表	(59)
(4) 整流器的尺寸和重量	(59)
6. 常用配电屏	(60)
(1) 常用交流配电屏的型号和规格性能	(60)
(2) 常用直流配电屏的型号和规格性能	(61)

二、传 输

(一) 长途电话电路的传输质量标准	(64)
(二) 长途电话电路串、杂音的有关数据	(66)
1. 明线载波电路的杂音分配	(66)
(1) 杂音分配的依据——模拟电路	(66)
(2) 杂音分配定额	(66)
2. 对称电缆60路载波电路的杂音分配	(66)
(1) 杂音分配的依据——模拟电路	(66)
(2) 杂音分配定额	(67)
3. 中同轴电缆1800路系统杂音分配	(67)
(1) 杂音分配的依据——模拟电路	(67)
(2) 杂音分配定额	(68)
4. 串音标准和要求	(69)
(1) 明线远端串音防卫度标准	(69)
(2) 进局电缆串音衰减平衡标准	(69)
(3) 原有电缆加开十二路载波的串音防卫度与串音衰减标准	(70)
5. 各种电路忙时平均负荷	(71)
6. 放大器的过负荷点	(71)
7. 串音电平速查	(插页)
(1) 以奈为单位的串音电平速查表	(插页)
(2) 以分贝为单位的串音电平速查表	(插页)
8. 电路杂音的衡重	(72)
(1) 电话电路的衡重网络特性	(72)
(2) 开放广播电路的衡重网络特性	(72)

(三)长途电话交换设备的维护质量要求	(73)
(四)各种长途线路的允许通信距离和长途电话传输衰耗分配	(74)
1. 各种长途线路的允许通信距离	(74)
2. 长途电话传输衰耗分配	(75)
(五)终端设备及局内设备衰耗定额	(76)
(六)杂音计算的若干问题	(78)
1. 电路杂音的来源	(78)
2. 线路杂音电平	(78)
3. 线路杂音电压的计算	(79)
(七)会议电话设备的维护质量要求	(82)
(八)长途明线线路电气特性维护标准	(83)
1. 导线直流电阻的测试值与计算值的允许偏差	(83)
2. 一个增音段内导线直流电阻的不平衡允许值	(83)
3. 导线对地绝缘电阻的规定	(83)
4. 回路输入阻抗的绝对值与标准值的允许偏差	(83)
5. 实线电路杂音电压标准	(83)
6. 音频电路近端串音标准	(84)
7. 开放明线载波电路的线对的串杂音要求	(84)
(九)长途明线进局和中间电缆电气特性标准	(85)
1. 电缆心线的直流电阻	(85)
2. 电缆心线间的绝缘电阻	(86)
3. 电缆心线的输入阻抗偏差	(86)
4. 高频回路间的近端串音衰耗和远端串音防卫度	(86)
(十)各种明线线路的传输参数	(86)
1. 各种导线的直流电阻	(86)
2. 各种长途明线双线回路的衰减常数	(89)
(十一)长途通信电缆的分类、程式和型号	(93)
1. 长途通信电缆的分类	(93)
2. 电缆程式的表示方法	(93)
3. 电缆型号代表的意义	(93)
4. 局用电缆(对绞组、三线组、四线组)心线色谱表	(94)

(十二)各种通信电缆线路的传输参数	(95)
1. 音频电缆的电气参数	(95)
2. 高频对称电缆的二次参数频率特性	(96)
3. 2.6/9.5中同轴电缆回路的常用参数	(97)
(十三)通信线路的特性阻抗	(98)
1. 架空明线线路的特性阻抗曲线	(98)
2. 对称电缆的特性阻抗曲线	(99)
3. 阻抗匹配与失配反射	(99)
(1)反射系数 ρ 的计算公式	(99)
(2)反射损耗与反射系数对照表	(100)
(十四)传输线路的分级保护	(100)
1. 明线进局的分级保护	(100)
2. 农话线路进局的分级保护	(100)
3. 火花放电间隙的安装方法	(101)
(十五)各种类型通信线路复用频率, 通路数及增音段长度	(101)
(十六)几种明线交叉制式对十二路载波回路允许同杆开放的增 音段数	(102)
(十七)明线交叉制式各十二路机型排列	(102)
1. 新8式交叉线路第一至第三层担上的机型排列	(102)
2. 新4式交叉线路第一、第三及第四层担上的机型排列	(103)
3. 架空明线线路主要杆面型式	(103)
(十八)电力线与通信线交越、平行或接近时的有关规定	(105)
1. 交越时最小距离的规定	(105)
2. 交越角度的规定	(105)
3. 通信线与电力线平行接近允许距离	(106)
4. 通信线和中心点接地的三相输电线路间的允许接近距离	(106)
(十九)广播线与电话线间最小允许距离	(107)
1. 广播线为弯脚(单线)与电话线允许最小隔距(米)	(107)
2. 双方都是双线回路(广播线不做交叉)允许最小隔距(米)	(107)
(二十)有关接地问题	(108)
1. 载波终端站、增音站的接地要求	(108)

2. 电报地线汇接排处的工作地线电阻的要求	(108)
3. 自动局和共电局工作地线电阻的要求	(108)
4. 长途机械室工作地线接地电阻 (利用大地作回路)	(109)
5. 接地导线截面的选择	(109)
6. 架空明线线路火花放电间隙的地线接地电阻	(109)
(二十一) 明线载波通信机房布线系统图	(110)
(二十二) 载报机房电路通信布线系统图	(111)
(二十三) 无线电波频谱	(112)
(二十四) 电磁波的频率 f 和波长 λ 的换算表	(112)
(二十五) dBm 和 mW 的换算曲线	(113)
(二十六) % 损耗和 dB 损耗的换算曲线	(113)

三、常用仪表的型号规格性能

(一) 振荡器	(114)
$QF-101$ 型变阻音频振荡器	(114)
$QF868-A$ 型载频振荡器	(114)
$QF869I$ 型载频振荡器	(114)
$QF668$ 型电平振荡器	(114)
QJF_2-69-2 型晶体管振荡器	(114)
QJF_2-761 型晶体管振荡器	(115)
$QF867$ 型阻容式载频振荡器	(115)
$QJF-73$ 型 $1.7MHz$ 晶体管电平振荡器	(115)
$QF630$ 型电平振荡器	(115)
$QF680$ 型电平振荡器	(115)
(二) 电平表	(116)
$QP279I$ 型电平表	(116)
$QP379-I$ 型传输测试器	(116)
$QP272$ 型选频电平表	(116)
$QP372-I$ 型传输测试器	(116)
$QJP-69-I$ 型晶体管电平表	(116)
$QP373$ 型传输测试器	(116)

QJXP-701型晶体管选频表	(117)
QP377I型传输测试器	(117)
QJP-70-I型晶体管电平表	(117)
QJXP-73型1.7MHz晶体管选频表	(117)
QP330型选频电平表	(118)
QP295型选频电平表	(118)
(三)可变衰耗器	(119)
QW-72-I型可变衰耗箱	(119)
QW-72-2型可变衰耗箱	(119)
QW-872 $\frac{A}{B}$ I型可变衰耗器	(119)
SHK-10型可变衰耗器	(119)
SHK-11型可变衰耗器	(119)
(四)线障脉冲测试器	(120)
MST-1B型线路故障脉冲遥测仪	(120)
732型线障脉冲测试器	(120)
(五)杂音测试器	(121)
QP670型杂音测试器	(121)
QP670-I型杂音测试器	(121)
(六)万用电表	(122)
MF10型万用电表	(122)
MF14型万用电表	(122)
MF18型万用电表	(123)
MF20型万用电表	(123)
500型万用电表	(124)
U-101型万用电表	(125)
(七)接地电阻测试器	(126)
KZC8接地电阻测量仪	(126)
(八)兆欧表	(126)
0101型兆欧表	(126)
2525型兆欧表	(126)
5050型兆欧表	(126)

1010型兆欧表	(126)
311型兆欧表	(126)
OBZ—100兆欧表	(126)
RCJ-3绝缘电阻测试仪	(127)
(九)电 桥	(127)
WQJ-05型精密万用电桥	(127)
WQ-5型万用电桥	(127)
635型阻抗电桥	(127)
(十)示波器	(128)
SB-10型 (175 A)	(128)
SBE-20型二踪示波器	(129)
SBT-5型同步示波器	(129)
SBM-10型多用示波器	(129)
(十一)频率计数器	(130)
QB307型频率、时间计数器	(130)
QB309型频率计	(131)
DP-6F型电子计数频率计	(131)
(十二)电子管测试器	(132)
GS-5A型电子管测试器	(132)
DS-64型电子管试验器	(132)
(十三)晶体管测试器	(133)
JT—1型晶体管特性图示仪	(133)
JS-6B型晶体管试验器	(133)
HQ-2型数字式晶体三极管综合参数测试仪	(134)
JS-7A型晶体管测试仪	(135)
(十四)真空管电压表	(136)
DY-1型电子管电压表	(136)
DA—16型晶体管毫伏表	(136)
(十五)DYB-2型电子管电压表检定表	(136)

四、元、器件及线料

(一)元 件	(137)
1. 电阻器	(137)
(1)电阻器、电位器和电容器的标准系列	(137)
(2)电阻器的命名方法	(137)
(3)电阻器的规格标注法	(138)
(4)电阻器的阻值误差级别	(138)
(5)电阻器的标称功率符号	(138)
(6)电阻器阻值的色码表示法	(138)
2. 电位器	(139)
(1)电位器的命名方法	(139)
(2)电位器的旋转角与阻值变化关系的符号	(140)
(3)电位器轴端型号和结构的符号	(140)
(4)电位器的规格标注方法	(140)
3. 电容器	(141)
(1)电容器的命名方法	(141)
(2)电容器的温度系数	(141)
(3)电容器的误差等级	(143)
(4)电容器容许的交流峰值电压 U_M 与直流工作电压 u 的百分比及容 许的脉动电流值	(143)
(5)电解电容器的漏电流与漏电阻	(145)
(6)云母电容器的色点表示法	(145)
(7)瓷介电容器的色环(或色点)表示法	(146)
(8)铝壳电解电容器和钽(电解)电容器的几种性能比较	(147)
4. 常用热敏电阻型号和电气参数	(147)
(1)热敏电阻的命名方法	(147)
(2)电信常用热敏电阻的种类和参数	(148)
5. 常用阻力丝的规格	(152)
(1)康铜、锰铜及镍铬合金裸线规格	(152)
(2)新康铜电阻合金线材的重量、长度、电阻换算	(154)
6. 常用熔丝的规格	(156)

(1) 熔丝的成分及熔点	(156)
(2) 合金熔丝的标号与容量	(156)
(3) 电线熔断电流表	(156)
(4) 康铜、紫铜熔丝容量对照表	(158)
(5) 常用低压熔丝规格	(158)
7. 常用铁氧体磁心的型号规格和参数	(160)
(1) 可调罐型磁心参数表	(160)
(2) 不可调罐型磁心参数表	(164)
(3) E型铁氧体磁心参数表	(169)
(4) 说明	(171)
8. 常用金属磁性材料的规格、性能、参数和应用范围	(172)
(1) 几种煤质和铁磁体的磁导率	(173)
(2) 硅钢片	(173)
(3) 坡莫合金	(177)
(4) 铁铝合金	(179)
(5) 电工纯铁	(179)
(二) 器 件	(180)
1. 常用电气测量表头	(180)
(1) 表面及电表附件的符号	(180)
(2) 表面上标明的测量单位的符号	(182)
(3) 表头按环境条件分组表	(183)
2. 常用继电器	(184)
(1) 几种小型和微型电磁继电器的规格数据	(184)
(2) 干式箔簧继电器	(186)
3. 衰耗器	(188)
(1) T、II和桥T型衰耗器的计算曲线	(188)
(2) r型衰耗器的计算曲线	(190)
(3) 具有最小衰耗的r型匹配衰耗器的计算曲线	(191)
(4) T和II型衰耗器 (对象阻抗 = 1Ω) 的电阻标称值与衰耗值的对照表	(192)
(5) 桥T型衰耗器 (对象阻抗 = 1Ω) 的电阻标称值与衰耗值的对照表	(193)

(6) T (即 Y) 型和 Π (即 Δ) 型衰耗器 (和四端网络) 的相互转换公式	(194)
(7) Γ 型衰耗器的匹配阻抗和串、并联臂中的电阻数值便查表	(195)
4. 真空避雷器	(202)
5. 三圈设备	(202)
(1) 阻抗匹配线圈	(202)
(2) 排流线圈	(204)
(3) 塞流线圈	(204)
(4) 三圈设备的正确接法	(205)
6. 变压器和电感线圈	(206)
(1) 1 千伏安以下的小型电源变压器	(206)
(2) 载波机中常用变压器和电感线圈的绕制数据	(211)
(3) 低频变压器的计算公式	(217)
7. 石英谐振器及石英晶体滤波器	(219)
(1) 玻壳石英谐振器	(219)
(2) 金属盒石英谐振器	(222)
(3) LJ 型石英晶体窄带滤波器的主要技术性能	(223)
(4) 石英晶体带阻滤波器的主要技术性能	(226)
8. 压电陶瓷滤波器	(227)
(1) 陶瓷滤波器的分类	(227)
(2) 陶瓷滤波器的工作环境条件	(227)
(3) 陶瓷滤波器的技术特性	(227)
$CLXD-01$ 型低频窄带陶瓷滤波器	(228)
$CLXD-02$ 型低频窄带陶瓷滤波器	(229)
$CLXD-03$ 型低频窄带陶瓷滤波器	(230)
$CLXD-04$ 型低频窄带陶瓷滤波器	(230)
$CLXD-05$ 型低频窄带陶瓷滤波器	(231)
$CLKD-01$ 型低频宽带陶瓷滤波器	(231)
$CLKD-02$ 型低频宽带陶瓷滤波器	(232)
$CLKD-03$ 型低频宽带陶瓷滤波器	(232)
$CLXZ-01$ 型中频窄带陶瓷滤波器	(233)
$CLXZ-02$ 型中频窄带陶瓷滤波器	(233)

CLKZ-02型中频宽带陶瓷滤波器	(234)
(4)陶瓷滤波器型号及外形尺寸	(234)
9. 晶体管	(235)
(1)晶体管的型号组成部分及意义	(235)
(2)晶体管的图形符号	(236)
(3)晶体管的参数符号说明	(237)
(4)载波机中常用晶体二极管的主要参数	(243)
(5)载波机中常用晶体三极管的主要参数	(255)
10. 集成电路	(278)
(1)集成电路的命名方法	(278)
(2)集成电路的外壳和管腿识别	(284)
(3)一些常用国产集成电路的型号	(287)
11. 可控硅	(292)
(1)可控硅的型号命名方法	(292)
(2)可控硅的外形和符号	(292)
(3)国产KP型可控硅的主要特性参数	(293)
(4)KP型可控硅的新旧标准主要特性参数对照表	(294)
(5)国产KS型双向可控硅的主要特性参数	(295)
12. 明线载波机常用电子管特性	(296)
13. 熔断器	(297)
(1)小型熔丝(即熔断器)FAX004型	(297)
(2)插入式熔丝	(297)
(3)FA201型信号熔断器	(298)
(4)FAX206型小型告警熔丝	(298)
(5)RL1型螺旋式熔断器	(299)
(6)RLS系列螺旋式快速熔断器	(299)
(7)熔断器的一般使用注意事项	(300)
14. 信号告警灯和铃	(300)
(1)FM003型总信号灯	(300)
(2)NSX406型小型直流电铃	(301)
15. 小型香蕉插塞的型号、名称和用途	(302)
16. 中型旋转式波段开关(SG420型)的规格	(302)