

# 通信系统工程手册

下 册

國防工業出版社



R73.073

376

# 通信系统工程手册

(下 册)

〔美〕D. H. 哈姆谢尔 主编

《通信系统工程手册》翻译组 译

国防



## 内 容 简 介

本书由美国陆军电子司令部组织美国有关公司、大学等专门人员共三十余人执笔写成。主要是从总体设计的角度上来讨论各种通信系统及其有关问题。本书是手册性的，其内容广泛，包括有线、无线各种通信系统。书中使用数学公式较少，附有图表曲线较多，易于阅读查找。本书讲述通信系统的设计方法与原则，通信网的模型研究方法，数据在电话通信网中的传输，应用电子计算机作自动转报中心的总体考虑等许多问题，有一定的参考价值。

原书共二十五章，现译出二十四章，分上下两册出版。上册主要包括：通信系统设计要求，用户设备，语言特性，概率论及信息论概要，通信系统模型，电报电话交换方法与设备，多路复用（载波电话）等。下册主要包括：电缆特性及敷设，数据传输设备，电力载波通信，闭路电视，雷德通信，高频通信，接力通信，移动通信，无线电频谱及分配，通信系统电源，中心局及通信中心配置，通信系统的维护管理等。

本书可供从事通信工作的工人、干部、工程技术人员及大专学校通信专业的教学员阅读和参考。

*D.H. Hamsher*

Communication System Engineering Handbook

Donald H. Hamsher

McGraw-Hill Book Company, 1967

\*

通信系统工程手册

(下 册)

〔美〕D. H. 哈姆谢尔 主编

《通信系统工程手册》翻译组 译

\*

国防工业出版社 出版

北京市书刊出版业营业许可证出字第074号

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

国防工业出版社印刷厂印装

\*

787×1092 1/16 印张24<sup>1</sup>/<sub>2</sub> 565千字

1976年10月第一版 1976年10月第一次印刷 印数：0,001—7,000册

统一书号：15034·1518 定价：1.95元

〈限国内发行〉

# 目 录

第十一章 明线和电缆的传输特性 .....	11
1. 引言 .....	11
有线线路的类型 .....	11
2. 明线 .....	11
3. 多对电缆 .....	12
4. 专用设施 .....	13
传输特性 .....	13
5. 一般介绍 .....	13
6. 电缆的一次参数 .....	13
7. 电阻 .....	13
8. 电容 .....	14
9. 电感 .....	15
10. 漏电导 .....	15
11. 从二次参数计算一次参数 .....	16
12. 由一次参数计算二次参数 .....	16
13. 相位延迟、传播速度、波长和包络延迟 的计算 .....	18
传输线的二次参数 .....	19
14. 衰减 .....	19
15. 相移 .....	20
16. 特性阻抗 .....	21
加感 .....	22
17. 一般介绍 .....	22
18. 加感线圈间距 .....	22
19. 加感线路的终接 .....	23
20. 截止频率 .....	23
21. 加感电缆的传输参数 .....	23
电缆和明线的传输方面的考虑 .....	26
22. 二线制线路 .....	26
23. 反射损耗与线路谐振边际 .....	27
24. 负阻抗增音机 .....	28
25. 四线制线路 .....	28
明线和电缆传输中的干扰 .....	29
26. 一般介绍 .....	29
27. 雷电 .....	29
28. 大气静电干扰 .....	30
29. 热噪声 .....	30
30. 电力线的感应 .....	30
31. 串话 .....	30
参考文献 .....	31
第十二章 数据传输设备 .....	33
1. 概述 .....	33
终端设备 .....	33
2. 穿孔纸带和磁带装置 .....	33
3. 转换器 .....	34
4. 卡片-传输终端机 .....	34
5. 标记识别数据卡 .....	37
6. 直接用键盘输入数据 .....	37
传输信道及设备 .....	38
7. 数据传输适用的低、中速信道特性 .....	38
8. 低、中速数据传输信道的差错概率 .....	40
9. 宽带数据传输信道 .....	40
10. 调制-解调器(或数传设备)的使用 .....	41
11. 反向信道的工作 .....	47
维护方面的考虑 .....	47
12. 数据传输中有特殊价值的测试设备 .....	47
差错控制 .....	49
13. 基本考虑 .....	49
数据收集和数据传输系统 .....	50
14. DATASPEED 数据传输装置 .....	50
15. 用户电传报 (Telex) 网路用来传输数据 .....	51
16. 电传机交换业务 (TWX) 在数据 传输中的使用 .....	51
17. 数据电话 (DATA-PHONE) .....	52
18. 宽带交换业务 .....	52
19. 自动数字网 (AUTODIN) .....	53
20. IBM 数据收集和数据传输系统 .....	56
21. 美电公司1A型数据选择呼叫系统 .....	62
22. ITT7300型自动数据交换机 (ADX) .....	62
23. 柯林斯 (Collins) 数据中心 .....	64
24. “控制数据”8050型电报和数据交换系统 .....	64
25. 尤尼法克490实时系统 .....	65
26. GSA 高级记录系统 .....	66
27. 其它的数据传输系统 .....	67
第十三章 闭路电视 .....	68
原理 .....	68
1. 基本特性 .....	68
2. 电视传输的特点 .....	69
3. 闭路电视的用途 .....	70
系统 .....	71
4. 闭路电视的传输 .....	71
5. 共用系统 .....	72
6. 传输导线 .....	73
7. 放大器 .....	74
8. 视频传输 .....	75
9. 分支装置 .....	76

10. 控制 .....	76	36. 单工 .....	105
11. 经济性 .....	76	37. 双工 .....	105
实际传输 .....	76	38. 语言加单音工作 .....	105
12. 终端设备 .....	76	39. 调频 .....	105
13. 一般传输要求 .....	77	40. 调幅 .....	106
14. 均衡 .....	78	41. 单边带 .....	106
15. 测试 .....	80	42. 调整 .....	106
参考文献 .....	81	43. 传信 .....	106
第十四章 电力线载波系统 .....	84	载波用于继电保护 .....	107
引言 .....	84	44. 概述 .....	107
1. 电力传输线 .....	84	45. 方向比较导引继电方式 .....	107
2. 管理 .....	84	46. 相位比较导引继电方式 .....	107
3. 系统的考虑 .....	84	47. 许可跳闸继电方式 .....	108
4. 设计考虑 .....	85	48. 转移跳闸继电方式 .....	108
与电力线的耦合 .....	85	遥测和控制 .....	108
5. 目的 .....	85	49. 设备 .....	108
6. 高压耦合电容器 .....	86	50. 遥测 .....	109
7. 额定电压 .....	86	51. 监控 .....	109
8. 保护 .....	86	52. 远程报警系统 .....	110
9. 耦合电容器-电位装置 .....	87	53. 负载频率控制 .....	110
10. 线路调谐器 .....	87	参考文献 .....	110
11. 谐振式线路调谐器 .....	87	第十五章 高频通信 .....	112
12. 宽带式线路调谐器 .....	89	引言 .....	112
13. 相-相间调谐 .....	89	传播 .....	112
14. 线路陷波器 .....	89	1. 电离层 .....	112
15. 线路陷波器的额定值 .....	90	2. 频率 .....	115
16. 保护设备 .....	90	3. 噪声 .....	123
17. 调谐 .....	90	4. 多径 .....	127
18. 阻抗特性 .....	91	5. 衰落 .....	128
19. 线路陷波器的应用 .....	91	6. 吸收 .....	129
传输线特性 .....	92	7. 电离层突然扰动 (SID) 和太阳喷火 .....	132
20. 载波的传播 .....	92	8. 极光区 .....	132
21. 特性阻抗 .....	93	9. 到达方向 .....	133
22. 衰减和载波频率响应 .....	94	10. 信噪比 .....	133
23. 实际中遇到的问题 .....	96	11. 失真 .....	133
24. 噪声与干扰 .....	97	频率 .....	134
25. 测量 .....	100	12. 可用率 .....	134
电力电缆载波 .....	101	13. 利用 .....	136
26. 高压电力电缆 .....	101	14. 无线电波传播预报 .....	138
架空地线载波 .....	101	天线 .....	139
27. 概述 .....	101	15. 概述 .....	139
28. 绝缘地线与相线相比 .....	102	16. 天线场地 .....	139
29. 绝缘 .....	102	17. 菱形天线 .....	140
30. 导线 .....	102	18. 鱼骨形接收天线 .....	142
31. 交叉换位 .....	102	19. 水平半波振子天线 .....	142
32. 线路耦合和保护设备 .....	103	20. 其他天线 .....	143
33. 载频特性 .....	104	21. 分集接收天线 .....	145
34. 载波终端设备 .....	105	22. 发射用传输线 .....	146
电话 .....	105	23. 接收用传输线 .....	147
35. 电力线载波设备 .....	105	24. 接收用天线共用器 .....	147

业务类型 .....	147	18. 视距传输的通路损耗 .....	194
25. 电报 .....	147	19. 传输线和天线 .....	199
26. 数据通信 .....	148	20. 超视距通路损耗 .....	201
27. 电话 .....	148	可靠性和维护 .....	204
28. 传真和无线电传相 .....	148	21. 一般性的考虑 .....	204
29. 信噪比和可靠性 .....	150	22. 元件故障率 .....	205
多路的划分 .....	152	23. 电源方面的考虑 .....	207
30. 频分制 .....	152	24. 监视和报警系统 .....	209
31. 时分制 .....	154	25. 运用统计学 .....	211
32. 相分制 .....	155	费用的典型数据 .....	213
电码 .....	155	场地选择和通路的剖面图绘制 .....	215
发送机 .....	158	参考文献 .....	218
33. 概述 .....	158	第十七章 移动无线电台 .....	220
34. 移频键控(FSK)发射机 .....	159	1. 移动电台业务的分类 .....	220
35. 双边带发射机 .....	161	2. 海上移动业务 .....	220
36. 独立边带或单边带发射机 .....	161	3. 公共安全无线电业务 .....	220
接收机 .....	162	4. 工业用无线电业务 .....	220
37. 超外差接收机 .....	162	5. 陆上运输电台业务 .....	221
38. 独立边带或单边带接收机 .....	162	6. 国内公用无线电业务 .....	221
监控和维护 .....	163	7. 频率分配 .....	221
国际组织 .....	165	移动电台设备 .....	221
39. 国际电信联盟(ITU) .....	165	8. 移动设备的机箱结构 .....	221
40. 国际电信联盟諮詢委员会 .....	166	9. 美国电子工业协会(EIA)标准和制造厂	
41. 国际电信联盟的国际频率注册局 .....	167	商规格 .....	222
42. 国际科学无线电联合会(URSI) .....	167	10. 晶体管化 .....	222
参考文献 .....	167	11. 电子管式设备 .....	223
第十六章 无线电中继通信 .....	170	12. 电源电压 .....	223
引言 .....	170	13. 电压调整 .....	223
基本传播因素 .....	170	14. 车辆的噪声干扰 .....	223
1. 一般特点 .....	170	15. 脉冲噪声熄灭装置 .....	224
2. 自由空间 .....	171	基地电台设备 .....	225
3. 视距 .....	171	16. 发射机和接收机组 .....	225
4. 大气的波动 .....	172	17. 天线和传输线 .....	226
5. 对流层散射 .....	173	18. 控制设备 .....	227
6. 卫星转发器 .....	173	19. 空腔滤波器 .....	228
7. 功率及噪声电平的规划方法 .....	174	接收机 .....	230
8. 无线电中继通信与其它通信手段的比较 .....	174	20. 灵敏度 .....	230
运用要求和性能标准 .....	175	21. 噪声系数 .....	231
9. 国际电话电报諮詢委员会和国际无线电		22. 截获效应 .....	232
諮詢委员会的标准 .....	175	23. 选择性 .....	232
10. 美国军用标准 .....	175	24. 音频静噪 .....	232
11. 美国工业标准 .....	176	25. 脉冲响应 .....	233
将标准转换成系统和设备的技术规格 .....	176	26. 多频工作 .....	233
12. 系统的设计方法 .....	176	发射机 .....	234
13. 噪声单位和噪声指标 .....	177	27. 振荡器 .....	234
14. 调制噪声的改进 .....	178	28. 音频限幅器 .....	234
15. 调制系统的比较 .....	184	29. 相位调制器 .....	235
16. 噪声系数和噪声温度 .....	185	30. 倍频器 .....	236
17. 调频系统的路际串音 .....	187	31. 功率放大器 .....	236
		天线 .....	236
		32. 基地台天线 .....	236

33. 移动台天线 .....	238	1. 前言 .....	260
34. 干扰的减小 .....	238	2. 选址通信(雷德系统)的优点 .....	261
35. 雷电保护 .....	239	3. 调制和编址方法 .....	262
电波传播 .....	239	4. 雷德设备举例 .....	265
36. 自由空间传播 .....	239	5. 使用转发器的大型雷德系统 .....	267
37. 平面地传播 .....	240	雷德系统设计考虑 .....	270
38. 光滑球面地传播 .....	240	6. 地址矩阵 .....	270
39. 阴影区损耗 .....	241	7. 雷德系统的自干扰 .....	272
40. 电离层散射损耗 .....	241	8. 雷德系统带宽的考虑 .....	275
41. 对流层散射 .....	242	9. 总结 .....	278
42. 基地台之间的传播损耗 .....	242	参考文献 .....	278
43. 基地台-移动台之间的传播损耗 .....	242	第十九章 无线电频率的分配	
射频干扰 .....	242	及其确定 .....	279
44. 干扰的类型 .....	243	管理因素 .....	279
45. 接收机的选择性和调制边带干扰 .....	243	1. 概述 .....	279
46. 接收机灵敏度降低和发射机噪声 .....	244	2. 国际规则 .....	285
47. 接收机和发射机的寄生信号响应		3. 国家规则 .....	287
和寄生辐射 .....	244	具体业务的频率的选定 .....	291
48. 接收机和发射机的互调杂散信号响应 .....	244	4. 固定业务 .....	291
49. 人为的辐射装置干扰 .....	245	5. 包括无线电导航的航空和航海业务 .....	294
移动系统的设计 .....	246	6. 陆上移动业务 .....	299
50. 通信范围 .....	246	7. 广播业务 .....	303
51. 单频单工系统 .....	246	8. 对于干扰的保护措施 .....	305
52. 双频单工系统 .....	247	第二十章 通信系统的电源 .....	306
53. 双频基地双工系统 .....	247	引言 .....	306
54. 移动中继系统 .....	247	1. 范围和功能 .....	306
55. 双频双工系统 .....	248	2. 电源设备的类型 .....	306
56. “脊骨”系统 .....	248	主要的电源部件 .....	307
57. 移动电话系统 .....	249	3. 蓄电池 .....	307
58. 明线传输系统 .....	249	4. 变换设备 .....	309
个人用或便携式电台 .....	250	5. 备用设备 .....	310
59. 个人用或便携式接收机 .....	250	电源站 .....	312
60. 个人用或便携式发射机 .....	251	6. 直流电源站 .....	312
61. 天线 .....	251	7. 交流电源设备 .....	316
62. 电源 .....	252	8. 专用电源设备 .....	321
63. 设备附件 .....	252	第二十一章 线缆安装 .....	323
64. 无线电电话(喊人)系统 .....	252	通信电缆和明线的类型 .....	323
65. 个人用双向系统 .....	253	1. 铅包电缆 .....	323
选择性传信和控制 .....	253	2. 塑料电缆 .....	324
66. 单音振荡器 .....	253	3. 自挂式电缆(8字形组合吊线电缆) .....	324
67. 音频接收机 .....	254	4. 自挂式多线对 .....	324
68. 单音音频系统和频移音频系统 .....	256	5. 电缆的外护层 .....	327
69. 同时制单音编码系统 .....	256	6. 电缆芯线色标 .....	329
70. 序列制单音编码系统 .....	256	7. 同轴电缆 .....	329
71. 单音静噪系统 .....	257	8. 电缆盘 .....	330
72. 移动电话系统 .....	257	9. 通信导线 .....	330
73. 个人用无线电话(喊人)系统 .....	258	系统工程 .....	330
参考文献 .....	258	10. 线缆的一般设计 .....	330
第十八章 选址通信系统 .....	260		
选址通信系统概述 .....	260		

11. 路由选择 .....	332	18. 室外设备的设计要求 .....	369
12. 系统的组成 .....	332	19. 设计顺序 .....	371
13. 架空作业 .....	333	电源设备 .....	371
14. 地下管道 .....	340	20. 概述 .....	371
15. 电气防护 .....	342	21. 设计考虑 .....	371
建议采用的防护措施 .....	343	22. 蓄电池的特殊考虑 .....	372
16. 电话中心局的设备 .....	343	接口要求 .....	372
17. 架空电缆 .....	343	23. 概述 .....	372
18. 埋地电缆 .....	343	24. 电话 .....	372
19. 地下管道电缆 .....	343	25. 电源 .....	372
20. 明线 .....	343	26. 其它 .....	372
21. 用户话机 .....	344	环境方面的考虑 .....	372
22. 专用分交换机 (暴露地区) .....	345	27. 规划考虑 .....	372
第二十二章 电话中心局的设计		28. 环境参数 .....	373
与配置 .....	346	建设与后勤供应 .....	373
机房与设备的规划 .....	346	29. 一般要求 .....	373
1. 长远的基本规划 .....	346	30. 设备和材料的装卸 .....	374
2. 进度表 .....	346	31. 人员的后勤工作 .....	374
土地和机房 .....	346	32. 设施和水电供应 .....	374
3. 选址 .....	346	通信系统或通信站工程的实施 .....	374
4. 机房设计考虑 .....	348	33. 概述 .....	374
电话中心局设备 .....	350	34. 设备的安装和性能检验 .....	374
5. 交换系统的发展 .....	350	海外和边远地区的考虑 .....	375
6. 一个典型的纵横制系统 .....	354	35. 概述 .....	375
参考文献 .....	360	36. 后勤供应及材料、服务和设施的可用性 .....	375
第二十三章 无线电终端站 .....	361	37. 环境和地形问题 .....	375
前言 .....	361	38. 法律、社会和技术问题 .....	375
通信站站址 .....	361	参考文献 .....	376
1. 一般考虑 .....	361	第二十四章 通信系统的维护	
2. 经济考虑 .....	362	和管理 .....	377
3. 初步研究 .....	362	引言 .....	377
4. 实地考察 .....	363	工程计划 .....	377
站站址地平整 .....	364	1. 基本计划 .....	377
5. 概述 .....	364	2. 建造规划 .....	378
6. 现场勘测 .....	364	设备的维护 .....	379
7. 进站通路 .....	364	3. 室外线路维修 .....	379
8. 站址的土方修整 .....	364	4. 室内设备的维护 .....	381
9. 地基挖掘 .....	364	5. 传输维护 .....	383
10. 竣工 .....	365	业务工作的实施 .....	384
机房 .....	365	6. 操作与管理 .....	384
11. 一般考虑 .....	365	7. 业务工程设计 .....	385
12. 设计考虑 .....	365	参考文献 .....	386
13. 其它的必备设施 .....	366	附录一 英制公制单位换算表 .....	387
14. 供暖和通风 .....	366	附录二 中国线规与近似美规、	
通信站的规划 .....	367	英规对照表 .....	388
15. 概述 .....	367	附录三 普阿松公式表 .....	389
16. 应考虑的因素 .....	367		
17. 室内设备的设计要求 .....	368		



R73.073

376

# 通信系统工程手册

(下 册)

〔美〕D. H. 哈姆谢尔 主编

《通信系统工程手册》翻译组 译

国防



## 内 容 简 介

本书由美国陆军电子司令部组织美国有关公司、大学等专门人员共三十余人执笔写成。主要是从总体设计的角度上来讨论各种通信系统及其有关问题。本书是手册性的，其内容广泛，包括有线、无线各种通信系统。书中使用数学公式较少，附有图表曲线较多，易于阅读查找。本书讲述通信系统的设计方法与原则，通信网的模型研究方法，数据在电话通信网中的传输，应用电子计算机作自动转报中心的总体考虑等许多问题，有一定的参考价值。

原书共二十五章，现译出二十四章，分上下两册出版。上册主要包括：通信系统设计要求，用户设备，语言特性，概率论及信息论概要，通信系统模型，电报电话交换方法与设备，多路复用（载波电话）等。下册主要包括：电缆特性及敷设，数据传输设备，电力载波通信，闭路电视，雷德通信，高频通信，接力通信，移动通信，无线电频谱及分配，通信系统电源，中心局及通信中心配置，通信系统的维护管理等。

本书可供从事通信工作的工人、干部、工程技术人员及大专学校通信专业的教学员阅读和参考。

*D.H. Hamsher*

Communication System Engineering Handbook

Donald H. Hamsher

McGraw-Hill Book Company, 1967

\*

通信系统工程手册

(下 册)

〔美〕D. H. 哈姆谢尔 主编

《通信系统工程手册》翻译组 译

\*

国防工业出版社 出版

北京市书刊出版业营业许可证出字第074号

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

国防工业出版社印刷厂印装

\*

787×1092 1/16 印张24<sup>1</sup>/<sub>2</sub> 565千字

1976年10月第一版 1976年10月第一次印刷 印数：0,001—7,000册

统一书号：15034·1518 定价：1.95元

〈限国内发行〉

## 译 序

本书是由美国陆军电子司令部主编的，它主要从总体工程的角度上较全面地阐述通信系统的总体和各个分系统。原书主要供从事通信系统总体设计和规划的人员参考，也供使用各种通信系统的人员参考。考虑到当前这类书籍极少，遵照伟大领袖毛主席“洋为中用”的教导，从了解国外情况，批判地吸收一切有用的材料，为我国社会主义建设和国防建设服务出发，此书尚有一定参考价值，故译出供各有关方面参考。

本书共分廿五章，中译本分上下两册出版。上册包括第一到第十章，主要是总体研究和设计的有关知识、用户设备和交换工程(包括电报、电话、数据等)。下册包括第十一到第廿五章，主要是通信的各个分系统(包括有线电缆载波、高频、微波接力、电视、雷德通信……等)及通信中心的安装与经济核算等。本书的特点是内容比较全面，几乎涉及到通信系统的各个方面，特别是在总体研究和设计规划方面有所论述，这在其它书中是较少见到的。同时它又是手册性的，所以叙述简要，便于查阅。但是由于本书是美国陆军电子司令部主编的，各章的撰稿人又多是美国各公司的有关人员，因此在书中有不少地方反映出美帝侵略扩张的本性和资本主义的经营管理制度，也有一些为其公司产品吹嘘的地方。根据有关单位的意见，考虑到本书系供了解国外情况及参考用的，故在翻译时，除第廿四章进行摘译，第廿五章因无参考价值，已经删去外(第廿四章为通信系统的管理，第廿五章为成本核算方法)其余部分基本上未作删改，请使用本书的同志注意批判地阅读。

原书是1967年版，所以书中引用材料均是1967年前的，特别是分系统中缺少卫星通信分系统，需了解这方面材料的读者可查阅专书。

在翻译中，对书中个别地方需要解释的，我们加了注，并在其后注明译注，以和原注相区别。对原书的错误，我们也尽力作了改正，就不另注明了。最后的附录则为译者所加。

由于译者水平较低，此书范围又极为广泛，错误一定不少，请使用本书的同志们批评指正。本书在翻译和出版过程中还得到有关部门的领导和同志的关心和帮助，特此表示感谢。

《通信系统工程手册》翻译组



# 目 录

第十一章 明线和电缆的传输特性 .....	11
1. 引言 .....	11
有线线路的类型 .....	11
2. 明线 .....	11
3. 多对电缆 .....	12
4. 专用设施 .....	13
传输特性 .....	13
5. 一般介绍 .....	13
6. 电缆的一次参数 .....	13
7. 电阻 .....	13
8. 电容 .....	14
9. 电感 .....	15
10. 漏电导 .....	15
11. 从二次参数计算一次参数 .....	16
12. 由一次参数计算二次参数 .....	16
13. 相位延迟、传播速度、波长和包络延迟 的计算 .....	18
传输线的二次参数 .....	19
14. 衰减 .....	19
15. 相移 .....	20
16. 特性阻抗 .....	21
加感 .....	22
17. 一般介绍 .....	22
18. 加感线圈间距 .....	22
19. 加感线路的终接 .....	23
20. 截止频率 .....	23
21. 加感电缆的传输参数 .....	23
电缆和明线的传输方面的考虑 .....	26
22. 二线制线路 .....	26
23. 反射损耗与线路谐振边际 .....	27
24. 负阻抗增音机 .....	28
25. 四线制线路 .....	28
明线和电缆传输中的干扰 .....	29
26. 一般介绍 .....	29
27. 雷电 .....	29
28. 大气静电干扰 .....	30
29. 热噪声 .....	30
30. 电力线的感应 .....	30
31. 串话 .....	30
参考文献 .....	31
第十二章 数据传输设备 .....	33
1. 概述 .....	33
终端设备 .....	33
2. 穿孔纸带和磁带装置 .....	33
3. 转换器 .....	34
4. 卡片-传输终端机 .....	34
5. 标记识别数据卡 .....	37
6. 直接用键盘输入数据 .....	37
传输信道及设备 .....	38
7. 数据传输适用的低、中速信道特性 .....	38
8. 低、中速数据传输信道的差错概率 .....	40
9. 宽带数据传输信道 .....	40
10. 调制-解调器(或数传设备)的使用 .....	41
11. 反向信道的工作 .....	47
维护方面的考虑 .....	47
12. 数据传输中有特殊价值的测试设备 .....	47
差错控制 .....	49
13. 基本考虑 .....	49
数据收集和数据传输系统 .....	50
14. DATASPEED 数据传输装置 .....	50
15. 用户电传报 (Telex) 网路用来传输数据 .....	51
16. 电传机交换业务 (TWX) 在数据 传输中的使用 .....	51
17. 数据电话 (DATA-PHONE) .....	52
18. 宽带交换业务 .....	52
19. 自动数字网 (AUTODIN) .....	53
20. IBM 数据收集和数据传输系统 .....	56
21. 美电公司1A型数据选择呼叫系统 .....	62
22. ITT7300型自动数据交换机 (ADX) .....	62
23. 柯林斯 (Collins) 数据中心 .....	64
24. “控制数据”8050型电报和数据交换系统 .....	64
25. 尤尼法克490实时系统 .....	65
26. GSA 高级记录系统 .....	66
27. 其它的数据传输系统 .....	67
第十三章 闭路电视 .....	68
原理 .....	68
1. 基本特性 .....	68
2. 电视传输的特点 .....	69
3. 闭路电视的用途 .....	70
系统 .....	71
4. 闭路电视的传输 .....	71
5. 共用系统 .....	72
6. 传输导线 .....	73
7. 放大器 .....	74
8. 视频传输 .....	75
9. 分支装置 .....	76

10. 控制 .....	76	36. 单工 .....	105
11. 经济性 .....	76	37. 双工 .....	105
实际传输 .....	76	38. 语言加单音工作 .....	105
12. 终端设备 .....	76	39. 调频 .....	105
13. 一般传输要求 .....	77	40. 调幅 .....	106
14. 均衡 .....	78	41. 单边带 .....	106
15. 测试 .....	80	42. 调整 .....	106
参考文献 .....	81	43. 传信 .....	106
第十四章 电力线载波系统 .....	84	载波用于继电保护 .....	107
引言 .....	84	44. 概述 .....	107
1. 电力传输线 .....	84	45. 方向比较导引继电方式 .....	107
2. 管理 .....	84	46. 相位比较导引继电方式 .....	107
3. 系统的考虑 .....	84	47. 许可跳闸继电方式 .....	108
4. 设计考虑 .....	85	48. 转移跳闸继电方式 .....	108
与电力线的耦合 .....	85	遥测和控制 .....	108
5. 目的 .....	85	49. 设备 .....	108
6. 高压耦合电容器 .....	86	50. 遥测 .....	109
7. 额定电压 .....	86	51. 监控 .....	109
8. 保护 .....	86	52. 远程报警系统 .....	110
9. 耦合电容器-电位装置 .....	87	53. 负载频率控制 .....	110
10. 线路调谐器 .....	87	参考文献 .....	110
11. 谐振式线路调谐器 .....	87	第十五章 高频通信 .....	112
12. 宽带式线路调谐器 .....	89	引言 .....	112
13. 相-相间调谐 .....	89	传播 .....	112
14. 线路陷波器 .....	89	1. 电离层 .....	112
15. 线路陷波器的额定值 .....	90	2. 频率 .....	115
16. 保护设备 .....	90	3. 噪声 .....	123
17. 调谐 .....	90	4. 多径 .....	127
18. 阻抗特性 .....	91	5. 衰落 .....	128
19. 线路陷波器的应用 .....	91	6. 吸收 .....	129
传输线特性 .....	92	7. 电离层突然扰动 (SID) 和太阳喷火 .....	132
20. 载波的传播 .....	92	8. 极光区 .....	132
21. 特性阻抗 .....	93	9. 到达方向 .....	133
22. 衰减和载波频率响应 .....	94	10. 信噪比 .....	133
23. 实际中遇到的问题 .....	96	11. 失真 .....	133
24. 噪声与干扰 .....	97	频率 .....	134
25. 测量 .....	100	12. 可用率 .....	134
电力电缆载波 .....	101	13. 利用 .....	136
26. 高压电力电缆 .....	101	14. 无线电波传播预报 .....	138
架空地线载波 .....	101	天线 .....	139
27. 概述 .....	101	15. 概述 .....	139
28. 绝缘地线与相线相比 .....	102	16. 天线场地 .....	139
29. 绝缘 .....	102	17. 菱形天线 .....	140
30. 导线 .....	102	18. 鱼骨形接收天线 .....	142
31. 交叉换位 .....	102	19. 水平半波振子天线 .....	142
32. 线路耦合和保护设备 .....	103	20. 其他天线 .....	143
33. 载频特性 .....	104	21. 分集接收天线 .....	145
34. 载波终端设备 .....	105	22. 发射用传输线 .....	146
电话 .....	105	23. 接收用传输线 .....	147
35. 电力线载波设备 .....	105	24. 接收用天线共用器 .....	147

业务类型 .....	147	18. 视距传输的通路损耗 .....	194
25. 电报 .....	147	19. 传输线和天线 .....	199
26. 数据通信 .....	148	20. 超视距通路损耗 .....	201
27. 电话 .....	148	可靠性和维护 .....	204
28. 传真和无线电传相 .....	148	21. 一般性的考虑 .....	204
29. 信噪比和可靠性 .....	150	22. 元件故障率 .....	205
多路的划分 .....	152	23. 电源方面的考虑 .....	207
30. 频分制 .....	152	24. 监视和报警系统 .....	209
31. 时分制 .....	154	25. 运用统计学 .....	211
32. 相分制 .....	155	费用的典型数据 .....	213
电码 .....	155	场地选择和通路的剖面图绘制 .....	215
发送机 .....	158	参考文献 .....	218
33. 概述 .....	158	第十七章 移动无线电台 .....	220
34. 移频键控(FSK)发射机 .....	159	1. 移动电台业务的分类 .....	220
35. 双边带发射机 .....	161	2. 海上移动业务 .....	220
36. 独立边带或单边带发射机 .....	161	3. 公共安全无线电业务 .....	220
接收机 .....	162	4. 工业用无线电业务 .....	220
37. 超外差接收机 .....	162	5. 陆上运输电台业务 .....	221
38. 独立边带或单边带接收机 .....	162	6. 国内公用无线电业务 .....	221
监控和维护 .....	163	7. 频率分配 .....	221
国际组织 .....	165	移动电台设备 .....	221
39. 国际电信联盟(ITU) .....	165	8. 移动设备的机箱结构 .....	221
40. 国际电信联盟諮詢委员会 .....	166	9. 美国电子工业协会(EIA)标准和制造厂	
41. 国际电信联盟的国际频率注册局 .....	167	商规格 .....	222
42. 国际科学无线电联合会(URSI) .....	167	10. 晶体管化 .....	222
参考文献 .....	167	11. 电子管式设备 .....	223
第十六章 无线电中继通信 .....	170	12. 电源电压 .....	223
引言 .....	170	13. 电压调整 .....	223
基本传播因素 .....	170	14. 车辆的噪声干扰 .....	223
1. 一般特点 .....	170	15. 脉冲噪声熄灭装置 .....	224
2. 自由空间 .....	171	基地电台设备 .....	225
3. 视距 .....	171	16. 发射机和接收机组 .....	225
4. 大气的波动 .....	172	17. 天线和传输线 .....	226
5. 对流层散射 .....	173	18. 控制设备 .....	227
6. 卫星转发器 .....	173	19. 空腔滤波器 .....	228
7. 功率及噪声电平的规划方法 .....	174	接收机 .....	230
8. 无线电中继通信与其它通信手段的比较 .....	174	20. 灵敏度 .....	230
运用要求和性能标准 .....	175	21. 噪声系数 .....	231
9. 国际电话电报諮詢委员会和国际无线电		22. 截获效应 .....	232
諮詢委员会的标准 .....	175	23. 选择性 .....	232
10. 美国军用标准 .....	175	24. 音频静噪 .....	232
11. 美国工业标准 .....	176	25. 脉冲响应 .....	233
将标准转换成系统和设备的技术规格 .....	176	26. 多频工作 .....	233
12. 系统的设计方法 .....	176	发射机 .....	234
13. 噪声单位和噪声指标 .....	177	27. 振荡器 .....	234
14. 调制噪声的改进 .....	178	28. 音频限幅器 .....	234
15. 调制系统的比较 .....	184	29. 相位调制器 .....	235
16. 噪声系数和噪声温度 .....	185	30. 倍频器 .....	236
17. 调频系统的路际串音 .....	187	31. 功率放大器 .....	236
		天线 .....	236
		32. 基地台天线 .....	236

33. 移动台天线 .....	238	1. 前言 .....	260
34. 干扰的减小 .....	238	2. 选址通信(雷德系统)的优点 .....	261
35. 雷电保护 .....	239	3. 调制和编址方法 .....	262
电波传播 .....	239	4. 雷德设备举例 .....	265
36. 自由空间传播 .....	239	5. 使用转发器的大型雷德系统 .....	267
37. 平面地传播 .....	240	雷德系统设计考虑 .....	270
38. 光滑球面地传播 .....	240	6. 地址矩阵 .....	270
39. 阴影区损耗 .....	241	7. 雷德系统的自干扰 .....	272
40. 电离层散射损耗 .....	241	8. 雷德系统带宽的考虑 .....	275
41. 对流层散射 .....	242	9. 总结 .....	278
42. 基地台之间的传播损耗 .....	242	参考文献 .....	278
43. 基地台-移动台之间的传播损耗 .....	242	第十九章 无线电频率的分配	
射频干扰 .....	242	及其确定 .....	279
44. 干扰的类型 .....	243	管理因素 .....	279
45. 接收机的选择性和调制边带干扰 .....	243	1. 概述 .....	279
46. 接收机灵敏度降低和发射机噪声 .....	244	2. 国际规则 .....	285
47. 接收机和发射机的寄生信号响应		3. 国家规则 .....	287
和寄生辐射 .....	244	具体业务的频率的选定 .....	291
48. 接收机和发射机的互调杂散信号响应 .....	244	4. 固定业务 .....	291
49. 人为的辐射装置干扰 .....	245	5. 包括无线电导航的航空和航海业务 .....	294
移动系统的设计 .....	246	6. 陆上移动业务 .....	299
50. 通信范围 .....	246	7. 广播业务 .....	303
51. 单频单工系统 .....	246	8. 对干扰的保护措施 .....	305
52. 双频单工系统 .....	247	第二十章 通信系统的电源 .....	306
53. 双频基地双工系统 .....	247	引言 .....	306
54. 移动中继系统 .....	247	1. 范围和功能 .....	306
55. 双频双工系统 .....	248	2. 电源设备的类型 .....	306
56. “脊骨”系统 .....	248	主要的电源部件 .....	307
57. 移动电话系统 .....	249	3. 蓄电池 .....	307
58. 明线传输系统 .....	249	4. 变换设备 .....	309
个人用或便携式电台 .....	250	5. 备用设备 .....	310
59. 个人用或便携式接收机 .....	250	电源站 .....	312
60. 个人用或便携式发射机 .....	251	6. 直流电源站 .....	312
61. 天线 .....	251	7. 交流电源设备 .....	316
62. 电源 .....	252	8. 专用电源设备 .....	321
63. 设备附件 .....	252	第二十一章 线缆安装 .....	323
64. 无线电电话(喊人)系统 .....	252	通信电缆和明线的类型 .....	323
65. 个人用双向系统 .....	253	1. 铅包电缆 .....	323
选择性传信和控制 .....	253	2. 塑料电缆 .....	324
66. 单音振荡器 .....	253	3. 自挂式电缆(8字形组合吊线电缆) .....	324
67. 音频接收机 .....	254	4. 自挂式多线对 .....	324
68. 单音音频系统和频移音频系统 .....	256	5. 电缆的外护层 .....	327
69. 同时制单音编码系统 .....	256	6. 电缆芯线色标 .....	329
70. 序列制单音编码系统 .....	256	7. 同轴电缆 .....	329
71. 单音静噪系统 .....	257	8. 电缆盘 .....	330
72. 移动电话系统 .....	257	9. 通信导线 .....	330
73. 个人用无线电话(喊人)系统 .....	258	系统工程 .....	330
参考文献 .....	258	10. 线缆的一般设计 .....	330
第十八章 选址通信系统 .....	260		
选址通信系统概述 .....	260		



11. 路由选择 .....	332	18. 室外设备的设计要求 .....	369
12. 系统的组成 .....	332	19. 设计顺序 .....	371
13. 架空作业 .....	333	电源设备 .....	371
14. 地下管道 .....	340	20. 概述 .....	371
15. 电气防护 .....	342	21. 设计考虑 .....	371
建议采用的防护措施 .....	343	22. 蓄电池的特殊考虑 .....	372
16. 电话中心局的设备 .....	343	接口要求 .....	372
17. 架空电缆 .....	343	23. 概述 .....	372
18. 埋地电缆 .....	343	24. 电话 .....	372
19. 地下管道电缆 .....	343	25. 电源 .....	372
20. 明线 .....	343	26. 其它 .....	372
21. 用户话机 .....	344	环境方面的考虑 .....	372
22. 专用分交换机 (暴露地区) .....	345	27. 规划考虑 .....	372
第二十二章 电话中心局的设计		28. 环境参数 .....	373
与配置 .....	346	建设与后勤供应 .....	373
机房与设备的规划 .....	346	29. 一般要求 .....	373
1. 长远的基本规划 .....	346	30. 设备和材料的装卸 .....	374
2. 进度表 .....	346	31. 人员的后勤工作 .....	374
土地和机房 .....	346	32. 设施和水电供应 .....	374
3. 选址 .....	346	通信系统或通信站工程的实施 .....	374
4. 机房设计考虑 .....	348	33. 概述 .....	374
电话中心局设备 .....	350	34. 设备的安装和性能检验 .....	374
5. 交换系统的发展 .....	350	海外和边远地区的考虑 .....	375
6. 一个典型的纵横制系统 .....	354	35. 概述 .....	375
参考文献 .....	360	36. 后勤供应及材料、服务和设施的可用性 .....	375
第二十三章 无线电终端站 .....	361	37. 环境和地形问题 .....	375
前言 .....	361	38. 法律、社会和技术问题 .....	375
通信站站址 .....	361	参考文献 .....	376
1. 一般考虑 .....	361	第二十四章 通信系统的维护	
2. 经济考虑 .....	362	和管理 .....	377
3. 初步研究 .....	362	引言 .....	377
4. 实地考察 .....	363	工程计划 .....	377
站址场地平整 .....	364	1. 基本计划 .....	377
5. 概述 .....	364	2. 建造规划 .....	378
6. 现场勘测 .....	364	设备的维护 .....	379
7. 进站通路 .....	364	3. 室外线路维修 .....	379
8. 站址的土方修整 .....	364	4. 室内设备的维护 .....	381
9. 地基挖掘 .....	364	5. 传输维护 .....	383
10. 竣工 .....	365	业务工作的实施 .....	384
机房 .....	365	6. 操作与管理 .....	384
11. 一般考虑 .....	365	7. 业务工程设计 .....	385
12. 设计考虑 .....	365	参考文献 .....	386
13. 其它的必备设施 .....	366	附录一 英制公制单位换算表 .....	387
14. 供暖和通风 .....	366	附录二 中国线规与近似美规、	
通信站的规划 .....	367	英规对照表 .....	388
15. 概述 .....	367	附录三 普阿松公式表 .....	389
16. 应考虑的因素 .....	367		
17. 室内设备的设计要求 .....	368		