

电信工程设计手册

无线通信常用数据

(修 订 本)

邮电部北京设计院 编

薛达章 姚景申 执笔

李昌猷 总审

人民邮电出版社

内 容 提 要

本书为“电信工程设计手册”的一个分册，由邮电部北京设计院负责编写。

本书供从事无线电通信、广播的工程技术人员使用。内容有三大部分：第一部分为一般常用数据；第二部分为常用材料；第三部分为无线电频谱和发射。

本书第二版主要增加了有关光缆、射频电缆、电视电缆、波导及其器件的许多数据，并补充了大量常用图形符号。第二版还根据国际电联 1990 版“无线电规则”，对无线电频率划分部分进行了全面修改和补充。

本书有大量图纸、表格、数据、公式，可供无线电通信工程的设计、施工、维护及管理人员使用。

电信工程设计手册 无线通信常用数据 (修订本)

邮电部北京设计院 编

薛达章 姚景申 执笔

李昌猷 总审

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
中国铁道出版社印刷厂印刷
新华书店总店科技发行所经销

*

开本：787×1092 1/16 1995 年 12 月 第一版

印张：43.75 1995 年 12 月北京第 1 次印刷

字数：1090 千字 插页：1 印数：2 000 册

ISBN7-115-05756-7/TN·919

定价：65.00 元

前 言

随着我国国民经济迅速增长，以及对外执行开放政策，国民经济各部门和人民群众对通信的需求急剧增长，加速通信建设，迅速提高通信能力和通信服务水平，改变通信落后面貌，已成为我国当前的迫切任务。

设计工作是通信建设的关键环节。设计对通信规划，保证工期，保证质量，节约投资，采用新技术，取得最好的经济效益等起着关键性的作用。为了进一步提高设计效率，提高设计质量，提高勘测设计人员的水平，促进技术进步，提高基本建设投资效果，我司已商请邮电部设计院等单位组织有关专家编写《电信工程设计手册》，经我司组织审定后，将按专业分册交人民邮电出版社编辑出版发行。

这套手册是结合实际工作需要和建国以来邮电设计经验总结编写的，力求实用。主要内容有比较全面的邮电通信勘察设计技术资料、经验数据及常用图表，以供邮电通信建设工程技术人员引用。

《电信工程设计手册》在各单位、各方面专家共同辛勤努力下，克服了不少编写困难，终于开始正式出版了。这无疑是对我国通信建设的一个贡献。由于是第一次组织这样大型的、整套的手册，而且是分册陆续出版，难免有缺点和不足之处，希望各地读者在使用过程中及时把意见反映给我司，以便今后修订提高，使这套手册在我国通信建设中发挥更大的作用。

邮电部基本建设司

1991年2月

《电信工程设计手册》

编 审 委 员 会

主任委员：

宋直元

副主任委员：

夏银安 陈芳烈 张端权 杨兆麒 鲁岚峰

委员（按姓氏笔划为序）：

于保民 王怀诗 王瑞陞 业治铸 刘 沈

刘宗汉 伍读华 许 敏 李树岭 杨永中

季正益 贾宝顺 俞天麟 徐寿曾 裴祖聿

目 录

第一章 一般常用数据

1.1 符号和数学表	1
1.1.1 汉语拼音字母	1
1.1.2 英文(拉丁)字母	1
1.1.3 罗马数字	2
1.1.4 希腊字母	2
1.1.5 部分国家和国际组织的标准代号	3
1.1.6 国内部分部颁标准的代号	3
1.1.7 数学符号(一)-国标, GB-789-65	4
1.1.8 数学符号(二)-国外常用符号	6
1.1.9 平面图形计算公式	16
1.1.10 立体图形计算公式	19
1.1.11 角的量度和三角函数	22
1.1.12 实数和对数速查图	23
1.1.13 常用常数及其对数	24
1.1.14 小数和分数的平方根与立方根	25
1.1.15 对数阶乘	26
1.1.16 正态或高斯分布表	27
1.1.17 χ^2 分布表	28
1.1.18 t 分布表	29
1.1.19 F 分布表	30
1.2 计量单位及其换算	33
1.2.1 我国的计量制度——法定计量单位	33
1.2.2 市制计量单位	36
1.2.3 国际单位制(SI)	37
1.2.4 国际单位制外的单位	38
1.2.5 有限字体系统中 SI 单位、词头及某些其它单位的表示	41
1.2.6 公制计量单位	43
1.2.7 英美制常用计量单位	44
1.2.8 日制计量单位	46
1.2.9 常用物理量和单位	47

1.2.10	常用单位换算系数	67
1.2.11	市制与公制、英美制和日制计量单位的换算	84
1.3	普通物理和化学数据	88
1.3.1	基本物理常数	88
1.3.2	天文常数系统	89
1.3.3	太阳的有关参数	90
1.3.4	地球的有关参数	91
1.3.5	月球的基本物理参数	91
1.3.6	天文一般数据	92
1.3.7	脱离速度	92
1.3.8	用于导航的主要星体特性	93
1.3.9	典型半导体的电学常数	93
1.3.10	化学元素周期表	94
1.3.11	元素物理性能	95
1.3.12	元素电性能	98
1.3.13	部分液体的性能	101
1.3.14	部分气体的性能	101
1.3.15	水的性质与温度的关系	102
1.3.16	基本粒子特性	102
1.3.17	金属的电化序数	103
1.3.18	金属的接触功函数	103
1.3.19	金属的电蚀	104
1.3.20	几种金属不同频率时的趋肤深度	104
1.3.21	几种金属的相对电导率和磁导率	105
1.3.22	几种金属的高频电阻率	105
1.3.23	物质的摩擦生电(静电)顺序	105
1.3.24	注入式激光器材料及其波长	106
1.3.25	声音频谱	107
1.3.26	噪声测量常用的频程	107
1.3.27	噪声容许标准	108
1.3.28	噪声的声压级	109
1.3.29	一些声源的声功率与声功率级	110
1.4	电气和无线电工程基础数表	110
1.4.1	电平计算	110
1.4.2	相对电平和功率比、电压比、电流比对照表	111
1.4.3	绝对电平与功率、电压换算表	113
1.4.4	噪声测量单位	114
1.4.5	噪声功率换算表	115
1.4.6	音量单位 VU	119
1.4.7	导体电阻的计算	119

1.4.8	线圈电感的计算	120
1.4.9	电容的计算	121
1.4.10	阻抗计算公式	122
1.4.11	衰耗器计算公式	125
1.4.12	对称 T 形和 π 形衰耗器元件数据	127
1.4.13	桥 T 形衰耗器元件数据	128
1.4.14	损耗最小的匹配衰耗器列线图	128
1.4.15	阻抗失配时引起的功率损失	129
1.4.16	由噪声和信号的合成功率中分离出信号功率的图解法	129
1.4.17	二同相信号相加的图解法	130
1.4.18	噪声系数与噪声温度的换算表	131
1.4.19	各种波形的峰值、有效值和整流值之间的关系	132
1.4.20	各种整流电路参数表	135
1.4.21	常用电桥电路及其平衡方程	136
1.4.22	几种常用金属线的熔断电流	137
1.4.23	放电间隙的击穿电压	138
1.4.24	自由空间衰减的计算	138
1.4.25	世界各国电视制式	143
1.4.26	电视制式的特性	145
1.4.27	我国黑白电视广播的基本技术要求和参数	146
1.4.28	我国彩色电视广播的制式及其基本特性	147
1.4.29	电信技术常用图形符号	147
1.4.30	电缆电视系统常用图形符号	197
1.4.31	数字集成电路图形符号	199
1.5	地质、气象和其它工程技术数据	200
1.5.1	世界各大城市经纬度表	200
1.5.2	国内主要城市经纬度表 (附北京、上海、乌鲁木齐为中心的方位角及北 京、上海的大圆距离图, 图在书末)	205
1.5.3	以北京为中心的世界各地方位和距离大圆图	211
1.5.4	以上海为中心的世界各地方位和距离大圆图	211
1.5.5	我国主要城市的气象资料	212
1.5.6	我国主要城市的最大风速与风压	222
1.5.7	风力等级表	223
1.5.8	我国主要城市的降水量、积雪深度、冻土深度与雷暴、沙暴、冰雹日数	224
1.5.9	地震	227
1.5.10	水源和水质	233
1.5.11	土壤的休止角	235
1.5.12	大气压力、温度与海拔高度的关系	236
1.5.13	温标比较	237
1.5.14	机场净空要求	237

1.5.15	无线电台塔飞行障碍标志要求	240
1.5.16	避雷针和避雷线	240
1.5.17	均匀土壤中单一接地体电阻计算公式	244
1.5.18	多个接地体的总电阻	246
1.5.19	土壤的电阻率	249
1.5.20	降低接地电阻的方法	252
1.5.21	多根钢管接地体根数速查表	256
1.5.22	多根角钢接地体根数速查表	257
1.5.23	微波辐射的安全标准	258
1.5.24	房间体积和相应的扩音器功率关系图	262

第二章 常用材料

2.1	常用电线电缆型号及用途索引	263
2.2	裸线	270
2.2.1	LGJ型钢芯铝绞线	270
2.2.2	LJ型铝绞线	271
2.2.3	TJ型裸铜绞线	271
2.2.4	TY型硬圆铜线	272
2.2.5	TR型软圆铜线	272
2.2.6	TRJ型裸铜软绞线	272
2.2.7	架空通信用镀锌低碳钢丝	273
2.2.8	铜包钢线	273
2.2.9	LMY、LMR型铝母线计算截面	274
2.2.10	TMY、TMR型铜母线计算截面	275
2.2.11	铜编织线	276
2.2.12	BT型防波套	277
2.2.13	裸导线理论重量计算	277
2.2.14	铝单线、铝合金单线及铜单线规格、截面、重量表	278
2.3	电力电缆及接线端子	284
2.3.1	1~10kV铜芯或铝芯纸绝缘单芯电力电缆	284
2.3.2	1kV铜芯或铝芯纸绝缘双芯电力电缆	285
2.3.3	1~10kV铜芯或铝芯纸绝缘三芯电力电缆	285
2.3.4	1kV铜芯或铝芯纸绝缘三芯带中性线电力电缆	286
2.3.5	500~6000V铜芯或铝芯橡皮绝缘单芯电力电缆	286
2.3.6	500V铜芯或铝芯橡皮绝缘双芯电力电缆	287
2.3.7	500V铜芯或铝芯橡皮绝缘三芯电力电缆	287
2.3.8	500V铜芯或铝芯橡皮绝缘三芯带中性线电力电缆	288
2.3.9	500VXLV型铝芯橡皮绝缘聚氯乙烯护套电力电缆	288
2.3.10	500VXV型铜芯橡皮绝缘聚氯乙烯护套电力电缆	289
2.3.11	500VXLV ₂₃ 型铝芯橡皮绝缘聚氯乙烯护套内钢带铠装电力电缆	289

2.3.12	500VXV ₂₉ 型铜芯橡皮绝缘聚氯乙烯护套内钢带铠装电力电缆	290
2.3.13	1000V 铜芯或铝芯聚氯乙烯绝缘聚氯乙烯护套无铠装电力电缆	290
2.3.14	1000V 铜芯或铝芯聚氯乙烯绝缘聚氯乙烯护套内钢带铠装电力电缆	291
2.3.15	接线端子	291
2.4	控制及信号电缆	293
2.4.1	500V 聚乙烯绝缘聚氯乙烯护套控制电缆	293
2.4.2	500V 橡皮绝缘聚氯乙烯护套控制电缆	294
2.4.3	500V 聚氯乙烯绝缘聚氯乙烯护套控制电缆	294
2.4.4	500V 橡皮绝缘氯丁护套控制电缆	295
2.4.5	500V 橡皮绝缘铅包控制电缆	295
2.4.6	250V 聚氯乙烯绝缘和护套信号电缆	296
2.4.7	250V 铝芯聚氯乙烯绝缘和护套信号电缆	296
2.4.8	计算机用控制电缆	297
2.5	通用电线电缆	300
2.5.1	橡皮绝缘电线	300
2.5.2	聚氯乙烯绝缘电线	301
2.5.3	橡皮绝缘氯丁橡皮护套电线	304
2.5.4	聚氯乙烯绝缘软线	305
2.5.5	丁腈聚氯乙烯复合物绝缘软线	306
2.5.6	橡皮绝缘平型软线	307
2.5.7	聚氯乙烯绝缘方平行软电线	307
2.5.8	橡皮绝缘棉纱编织软线	307
2.5.9	聚氯乙烯绝缘丁腈复合物护套屏蔽软线	308
2.5.10	聚氯乙烯绝缘屏蔽电线	309
2.5.11	通用橡套软电缆	310
2.5.12	电线电缆导电线芯直流电阻	312
2.5.13	电线电缆穿管用管线内径配合参考表	317
2.6	电工设备和仪器、仪表用电线电缆	318
2.6.1	聚乙烯绝缘安装线	318
2.6.2	纤维及聚氯乙烯绝缘安装线	318
2.6.3	薄膜天然丝蜡克安装线	319
2.6.4	薄膜玻璃丝蜡克安装线	319
2.6.5	纤维绝缘安装电线	320
2.6.6	纤维绝缘安装蜡克电线	320
2.6.7	聚氯乙烯绝缘安装电线	321
2.6.8	聚氯乙烯绝缘和护套多芯安装电缆	321
2.6.9	硅橡胶绝缘屏蔽电缆	322
2.6.10	无线电装置用电缆	322
2.6.11	聚四氟乙烯绝缘安装线	325
2.6.12	可熔性聚四氟乙烯绝缘安装线	326

2.6.13	氟 46 绝缘安装线	327
2.6.14	圆导体带状电缆	328
2.6.15	聚氯乙烯绝缘带状电缆	330
2.7	市话及配线电缆及对称通信电缆	332
2.7.1	HQ 型裸铅护套市内电话电缆	332
2.7.2	HQ ₂ 型铅护套钢带铠装市内电话电缆	333
2.7.3	铜芯聚氯乙烯绝缘配线电缆	334
2.7.4	铜芯全聚氯乙烯局用电缆	334
2.7.5	铜芯实心聚烯烃绝缘防潮层聚乙烯护套市内通信电缆	335
2.7.6	铜芯聚氯乙烯绝缘电话配线	338
2.7.7	铜芯纸绝缘星绞低频通信电缆	338
2.7.8	铜芯纸绳纸绝缘高频长途通信电缆	341
2.8	射频电缆	343
2.8.1	射频电缆产品型号编制办法	343
2.8.2	射频电缆主要电性能计算方法	343
2.8.3	聚乙烯绝缘聚氯乙烯护套同轴射频电缆	345
2.8.4	宽温度聚乙烯绝缘同轴射频电缆	352
2.8.5	聚乙烯绝缘、聚氯乙烯护套对称射频电缆	354
2.8.6	稳定聚乙烯绝缘、耐光热聚乙烯护套对称射频电缆	354
2.8.7	SU (Y) -50 微波低损耗同轴电缆	359
2.8.8	SUJ-50 型柔软低损耗同轴电缆	360
2.8.9	聚乙烯 (聚四氟乙烯) 螺旋绝缘皱纹铜管射频电缆	361
2.8.10	分米波电缆及连接器	362
2.8.11	聚四氟乙烯绝缘射频电缆	363
2.8.12	氟 46 绝缘射频电缆	364
2.8.13	低噪音电缆	365
2.8.14	半硬同轴电缆	365
2.8.15	漏泄同轴电缆	366
2.8.16	辐照聚乙烯绝缘射频电缆	368
2.8.17	射频同轴连接器	369
2.9	通信光缆	383
2.9.1	通信光缆产品型号编制办法	383
2.9.2	一次涂层光纤骨架式填充 LAP 护层光缆 GYTA	384
2.9.3	一次涂层光纤骨架式填充 LAP 护层钢带铠装光缆 GYTA53	385
2.9.4	尼龙紧套光纤骨架非填充 LAP 护层光缆 GYA	385
2.9.5	尼龙紧套光纤骨架式填充 LAP 护层光缆 GYTA	385
2.9.6	尼龙紧套光纤骨架式填充 LAP 护层钢带铠装光缆 GYTA53	386
2.9.7	单芯松套充油光纤层绞式非填充光缆 GYA	386
2.9.8	单芯松套充油光纤层绞式填充 LAP 护层光缆 GYTA	386
2.9.9	单芯松套充油光纤层绞式填充 LAP 内护层钢带铠装光缆 GYTA53	387

2.9.10	微束充油光纤层绞单元式非填充 LAP 护层光缆 GYA	387
2.9.11	微束充油光纤层绞单元式填充 LAP 护层光缆 GYTA	387
2.9.12	微束充油光纤层绞单元式填充 LAP 护层钢带铠装光缆 GYTA53	388
2.9.13	单芯松套充油光纤层绞式非填充聚乙烯 (聚氯乙烯) 护套非金属 光缆 GYFY (V)	388
2.9.14	微束充油光纤层绞单元式非填充聚乙烯 (聚氯乙烯) 护套非金属 光缆 GYFY (V)	388
2.10	电视电缆.....	389
2.11	波导及波导元件.....	392
2.11.1	矩形与扁矩形波导管.....	392
2.11.2	矩形与扁矩形波导法兰盘.....	395
2.11.3	矩形波导器件.....	412
2.11.4	圆形波导管及圆形波导法兰盘.....	427
2.11.5	微波馈线系统.....	432
2.12	电磁线.....	444
2.12.1	QZ-1、QZL-1 型聚酯漆包圆线	444
2.12.2	线规对照表.....	446
2.13	金属材料性质.....	449
2.13.1	导电材料的性质.....	449
2.13.2	普通炭素钢机械性能.....	450
2.13.3	优质炭素结构钢机械性能.....	451
2.13.4	普通低合金结构钢机械性能.....	452
2.13.5	常用钢材理论重量计算公式.....	453
2.14	型钢.....	455
2.14.1	工字钢.....	455
2.14.2	热轧槽钢.....	457
2.14.3	热轧圆钢.....	459
2.14.4	热轧方钢.....	459
2.14.5	热轧扁钢.....	460
2.14.6	热轧等边角钢.....	461
2.14.7	热轧不等边角钢.....	462
2.15	钢板.....	463
2.15.1	热轧厚钢板.....	463
2.15.2	热轧薄钢板.....	464
2.15.3	酸洗薄钢板和镀锌薄钢板.....	465
2.16	钢管.....	466
2.16.1	热轧无缝钢管.....	466
2.16.2	水、煤气输送钢管 (对缝焊接钢管)	467
2.16.3	电焊钢管 (电线套管)	467
2.17	钢丝绳.....	469

2.17.1	单股钢丝绳 1×7	469
2.17.2	单股钢丝绳 1×19	470
2.17.3	钢丝绳 6×7	471
2.17.4	钢丝绳 6×19	472
2.17.5	钢丝绳 6×37	473
2.17.6	镀锌钢绞线 1×7 (1+6)	474
2.17.7	镀锌钢绞线 1×19 (1+6+12)	475
2.17.8	部分钢丝绳破断拉力换算系数	476
2.18	铸铁管	476
2.18.1	连续铸铁直管 (铸铁承插管)	476
2.18.2	渐缩管	477
2.18.3	90°、45°双承、双插曲管	478
2.18.4	22½°、11¼°承插曲管	478
2.19	有色金属	479
2.19.1	铜板 (紫铜板)	479
2.19.2	铜棒 (紫铜棒)	480
2.19.3	拉制铜管 (紫铜管)	481
2.19.4	纯铜带 (紫铜带)	482
2.19.5	黄铜板	482
2.19.6	黄铜棒	483
2.19.7	拉制黄铜管 (黄铜管)	484
2.19.8	铝合金板	485
2.19.9	铝带	485
2.19.10	铝合金棒	486
2.19.11	铝合金拉制薄壁圆管	488
2.19.12	电缆铅套管	489
2.19.13	有色金属材料理论重量计算公式	489
2.20	紧固零件	490
2.20.1	六角头螺栓	490
2.20.2	圆柱头螺栓	491
2.20.3	半圆头螺钉	492
2.20.4	沉头螺钉	493
2.20.5	六角螺母	494
2.20.6	垫圈	494
2.20.7	弹簧垫圈	495
2.20.8	木螺钉	496
2.20.9	金属胀锚螺栓	497
2.21	非金属材料	498
2.21.1	绝缘材料的特性	498
2.21.2	工程塑料	499

2.21.3	塑料管	503
2.21.4	有机玻璃管	505
2.21.5	绝缘层压制品	506
2.21.6	绝缘浸渍纤维制品	514
2.21.7	橡胶制品(天然橡胶及合成橡胶)	522
2.21.8	石棉制品(温石棉、青石棉、石棉松绳)	530
2.21.9	无线电陶瓷材料	531
2.21.10	石油燃料(汽油、柴油、重油)	533
2.21.11	电气用油(变压器油、电容器油、高压电缆油)	537
2.21.12	溶剂油(油漆溶剂油、橡胶溶剂油、石油醚、溶剂煤油、航空洗涤用汽油、工业溶剂油)	538
2.21.13	蜡及其制品(精白蜡、白石蜡、黄石蜡、提纯地蜡、凡士林)	539
2.21.14	石油沥青(建筑、道路、橡胶、油漆等用沥青、专用石油沥青、普通石油沥青、电缆胶)	541
2.21.15	云母(白云母、琥珀云母)	543
2.22	木材	544
2.22.1	木材的分类	544
2.22.2	常用木材的物理力学性能	545
2.22.3	木杆体积表	547
2.22.4	杉木杆材积计算曲线	547
2.22.5	常用木板、方材规格	548
2.22.6	木杆与横木的计算重量	549
2.22.7	木材的折算和火车装载量参考	549
2.23	油漆	550
2.24	胶粘剂	552
2.24.1	常用胶粘剂性能表	552
2.24.2	各种材料粘结用的胶粘剂选择	553
2.24.3	一些塑料和薄膜的粘结材料选择	554
2.24.4	几种胶粘剂的耐热性	554
2.25	装机铁件(电缆走线架)	555
2.26	水泥	559
2.26.1	各种水泥的名称、标号、主要质量指标及化学成分	559
2.26.2	每立方米混凝土用料参考表(碎石)	561
2.26.3	每立方米混凝土用料参考表(砾石)	562

第三章 无线电频谱和发射

3.1	电磁波频谱	563
3.1.1	电磁波频谱	563
3.1.2	无线电通信所用的频率与各频段的命名	564
3.1.3	微波频段	564

3.1.4 我国和其它一些国家(地区)的电视频道表	565
3.1.5 蜂窝状移动通信频段	569
3.2 无线电频率的划分	569
3.2.1 无线电频率划分表	569
3.2.2 固定业务	579
3.2.3 广播业务	581
3.2.4 航空固定业务	582
3.2.5 航空移动业务	582
3.2.6 海上移动业务	583
3.2.7 移动业务	584
3.2.8 陆地移动业务	586
3.2.9 标准频率和时间信号业务	587
3.2.10 无线电导航业务	587
3.2.11 航空无线电导航业务	588
3.2.12 海上无线电导航业务	589
3.2.13 气象辅助业务	589
3.2.14 无线电定位业务	589
3.2.15 业余业务	590
3.2.16 卫星固定业务	591
3.2.17 卫星广播业务	592
3.2.18 卫星航空移动业务	593
3.2.19 卫星海上移动业务	593
3.2.20 卫星移动业务	593
3.2.21 卫星陆地移动业务	594
3.2.22 卫星标准频率和时间信号业务	595
3.2.23 卫星无线电导航业务	595
3.2.24 卫星气象业务	595
3.2.25 卫星地球探测业务	596
3.2.26 卫星无线电测定业务	597
3.2.27 卫星间业务	597
3.2.28 空间操作业务	598
3.2.29 空间研究业务	598
3.2.30 卫星业余业务	599
3.2.31 射电天文业务	600
3.2.32 我国的附加划分业务	600
3.3 无线电发射	601
3.3.1 国际呼号的划分	601
3.3.2 发射标志	604
3.3.3 各种发射的必要带宽	609
3.3.4 发射机频率容限	617

3.3.5	可容许的最大杂散发射功率电平	624
3.3.6	无线电发射机的功率	625
3.4	标准时间	633
3.4.1	世界时	633
3.4.2	历书时	635
3.4.3	原子时	635
3.4.4	协调世界时	635
3.4.5	世界时区图	636
3.5	标准频率	639
3.5.1	标准频率概述	639
3.5.2	原子频率标准的分类	639
3.5.3	原子频率标准的物理数据	640
3.5.4	原子钟的特性	640
3.6	标准频率和时间信号的发播	641
3.6.1	时间信号的特性	641
3.6.2	在分配频段内标准频率和时间信号的发播特性	643
3.6.3	在附加的频段上标准频率和时间信号的发播特性	649
3.6.4	一些导航台的特性	654
3.6.5	陕西天文台标准频率和时间信号的发播特性	661
3.7	标准频率和时间信号的利用	663
3.7.1	利用高频(短波)时间信号进行时间频率比对	665
3.7.2	利用低频(罗兰-C)时间信号进行时间频率比对	669
3.7.3	利用甚低频(奥米加)时间信号进行导航定位	672
3.7.4	利用电视进行时间频率比对	673
3.7.5	利用各地天文时间进行时间比对	676
3.7.6	利用有线传输时间信号进行时间比对	676
3.7.7	利用卫星进行时间比对	676
3.7.8	利用搬运时钟进行时间频率比对	677
3.7.9	利用甚长基线干涉仪进行时间比对	678
参考文献		680

2.17.1	单股钢丝绳 1×7	469
2.17.2	单股钢丝绳 1×19	470
2.17.3	钢丝绳 6×7	471
2.17.4	钢丝绳 6×19	472
2.17.5	钢丝绳 6×37	473
2.17.6	镀锌钢绞线 1×7 (1+6)	474
2.17.7	镀锌钢绞线 1×19 (1+6+12)	475
2.17.8	部分钢丝绳破断拉力换算系数	476
2.18	铸铁管	476
2.18.1	连续铸铁直管 (铸铁承插管)	476
2.18.2	渐缩管	477
2.18.3	90°、45°双承、双插曲管	478
2.18.4	22½°、11¼°承插曲管	478
2.19	有色金属	479
2.19.1	铜板 (紫铜板)	479
2.19.2	铜棒 (紫铜棒)	480
2.19.3	拉制铜管 (紫铜管)	481
2.19.4	纯铜带 (紫铜带)	482
2.19.5	黄铜板	482
2.19.6	黄铜棒	483
2.19.7	拉制黄铜管 (黄铜管)	484
2.19.8	铝合金板	485
2.19.9	铝带	485
2.19.10	铝合金棒	486
2.19.11	铝合金拉制薄壁圆管	488
2.19.12	电缆铅套管	489
2.19.13	有色金属材料理论重量计算公式	489
2.20	紧固零件	490
2.20.1	六角头螺栓	490
2.20.2	圆柱头螺栓	491
2.20.3	半圆头螺钉	492
2.20.4	沉头螺钉	493
2.20.5	六角螺母	494
2.20.6	垫圈	494
2.20.7	弹簧垫圈	495
2.20.8	木螺钉	496
2.20.9	金属胀锚螺栓	497
2.21	非金属材料	498
2.21.1	绝缘材料的特性	498
2.21.2	工程塑料	499

2.21.3	塑料管	503
2.21.4	有机玻璃管	505
2.21.5	绝缘层压制品	506
2.21.6	绝缘浸渍纤维制品	514
2.21.7	橡胶制品(天然橡胶及合成橡胶)	522
2.21.8	石棉制品(温石棉、青石棉、石棉松绳)	530
2.21.9	无线电陶瓷材料	531
2.21.10	石油燃料(汽油、柴油、重油)	533
2.21.11	电气用油(变压器油、电容器油、高压电缆油)	537
2.21.12	溶剂油(油漆溶剂油、橡胶溶剂油、石油醚、溶剂煤油、航空洗涤用汽油、工业溶剂油)	538
2.21.13	蜡及其制品(精白蜡、白石蜡、黄石蜡、提纯地蜡、凡士林)	539
2.21.14	石油沥青(建筑、道路、橡胶、油漆等用沥青、专用石油沥青、普通石油沥青、电缆胶)	541
2.21.15	云母(白云母、琥珀云母)	543
2.22	木材	544
2.22.1	木材的分类	544
2.22.2	常用木材的物理力学性能	545
2.22.3	木杆体积表	547
2.22.4	杉木杆材积计算曲线	547
2.22.5	常用木板、方材规格	548
2.22.6	木杆与横木的计算重量	549
2.22.7	木材的折算和火车装载量参考	549
2.23	油漆	550
2.24	胶粘剂	552
2.24.1	常用胶粘剂性能表	552
2.24.2	各种材料粘结用的胶粘剂选择	553
2.24.3	一些塑料和薄膜的粘结材料选择	554
2.24.4	几种胶粘剂的耐热性	554
2.25	装机铁件(电缆走线架)	555
2.26	水泥	559
2.26.1	各种水泥的名称、标号、主要质量指标及化学成分	559
2.26.2	每立方米混凝土用料参考表(碎石)	561
2.26.3	每立方米混凝土用料参考表(砾石)	562

第三章 无线电频谱和发射

3.1	电磁波频谱	563
3.1.1	电磁波频谱	563
3.1.2	无线电通信所用的频率与各频段的命名	564
3.1.3	微波频段	564