

前 言

业余无线电从诞生至今已历时百年，它以无线电科学技术为活动的基础，造就出了一批又一批奋斗创新的人才，人类进步的发明和发现有的就源于这些人才前赴后继的探索。业余无线电通信还以服务社会为己任，随时准备投入为国家和社会的服务之中。在业余无线电活动中，爱好者们凭借自己的电台互相联络，交流技术，促进友谊。高尚、爱国、守法、友爱、进取、奉献已是全世界 200 多万业余无线电爱好者的信条，他们都为自己有这样高尚、文明的业余文化生活而自豪。

中国的业余无线电活动始于 20 世纪 20 年代末 30 年代初。由于历史的原因，兴兴衰衰，几经坎坷，直至 1981 年国务院批准在中国重新恢复业余电台活动后才得到稳定发展。十多年来，各级政府及许多领导对这项事业倾注了他们的爱护和关怀，江泽民总书记在上海主持工作时，曾为上海少科协业余电台题词：“把上海市青少年业余无线电通信活动开展好”。现今，业余无线电活动已在全国开花结果，集体电台遍布各地，个人业余电台也向太空发出了他们的问候。为使个人业余电台活动有组织地进行，1993 年中国无线电运动协会开始发展个人会员，消息传出，爱好者们纷纷要求加入，会员很快遍及全国 30 个省、市、自治区，今年又有千余人通过全国统考，取得了《个人业余电台操作证书》，具备了设台资格。

事业在发展，来者要提高，传授知识、有章可循地开展活动便成了迫在眉睫的事。童效勇、陈方两位同志多年从事业余电台活动的训练和管理工作的，他们根据自己的实践经验，编著了《业余无线电通信》一书。该书系统地介绍了开设、操作业余电台的基本知识和管理法规，资料翔实。该书既可用作开展业余电台活动的教材，也可作为业余无线电爱好者的自修读本和手册，相信这本书的出版一定会对我国业余电台活动的健康发展起到重大作用。

中国无线电运动协会主席

秦笃训

一九九四年十二月·北京

编 者 的 话

业余爱好是人类社会进步的产物，是社会文明进步的标志。古今中外大凡发明创造者都有其业余爱好，而伟大的发明出自于业余爱好者之手的例子更是不胜枚举。电气研究先驱者富兰克林 12 岁当印刷学徒并从未离开过印刷业；揭示电磁感应的法拉弟也曾是报童、装订工，后来还成为一名化学专业研究者；电报机发明者莫尔斯发明电报时正从事大学的工艺美术教学……。科学巨匠爱因斯坦说：“智慧并不产生于学历，而是来自对于知识的终生不懈的追求。”孔子也说：“知之者不如好之者，好之者不如乐之者。”不要被拜金主义、享乐主义和其他世俗的观点淹没了你的兴趣、爱好和激情！我们的祖国正需要千千万万个爱迪生式的发明家，而当今世界对人才的激烈竞争也正呼唤着每一个有志者从自己的业余爱好中去钻研、去实践、去塑造，以发现崭新的自我。

业余无线电通信活动以其极为丰富的内涵吸引了并将继续吸引着无数爱好者。科技性、先进性、实用性、群众性、国际性使这项活动与其他任何业余兴趣活动有着很大的不同；培养高素质的技术人才，丰富人们的文化生活，为抢险救灾提供有效的通信服务，促进各国人民间的交流，增进友谊，这一切正是改革开放不断深入的中国所迫切需要的。正因为这样，业余无线电通信活动及其标志——业余电台正越来越受到国家和各有关方面的重视，推动发展和加强管理的一系列法规、政策也已日趋完善。

我国有着大量的无线电技术爱好者，但进行业余无线电通信实践的人还不是很多。编写本书的目的是为了帮助更多的朋友学习和掌握业余无线电通信的基本知识和技能，尽可能地为乐于此道的爱好者们提供一本较为翔实的自我训练的教材。在编写本书的过程中，我们得到了许多行家和广大爱好者的热情关心和指教，BA1HAM 陈平同志对书中不少地方提出了很好的修改意见，BD4RX 王龙同志对英语部分做了校阅，BA5TX 郑英俊、BA5RX 薛立人、BD4RG 卜宪之等同志提供了实用制作资料，在此表示衷心的感谢！

改革开放的春风已吹绿了中国业余无线电通信芳草地，业余电台正如雨后春笋般出现在神州大地。愿爱好者在这里汲取更多的雨露和阳光，培育出更加绚丽夺目的奇葩——HAM 之花！

修 订 说 明

《业余无线电通信》一书自 1995 年 6 月第 1 版至今，先后已印刷 4 次，现已断档多年。没有立即再版的原因是书中的部分内容已与飞速发展的社会不相适应。近来，许多爱好者表示希望能尽快再增印一批，促使我们又重拾故纸。考虑到《业余无线电通信》终究还是属于“入门引路”性质的读本，书中的那些基础知识，对于打算进入或刚刚进入 HAM 行列的爱好者们来说，还有一定的参考价值，所以决定对原书进行修订。

本次修订，全面改写了第 4 章、第 8 章和第 5 章的信标部分内容，增加了有关 CRSA 奖状、IOTA、国际比赛、V/U 波段通信和抢险救灾通信等内容，同时对正文和附录中的一些随着时间的推移而有所改变的内容(诸如办理各类手续、邮政资费、竞赛文件、业余卫星、业余信标、IRC 以及 CQ 分区图等)也做了必要的修改。

在本次修订过程中，得到了中国无线电运动协会，江苏、上海、天津等省、市无线电运动协会以及 BA1HAM 陈平在资料提供、内容审核等方面的大力帮助，BD5RV/4 陈衡编写了第 1 章中的“业余卫星通信”部分，并对“IOTA”部分进行了校正，BD1AYL 焦亮梅对书稿的全文进行了校阅，并协助翻译了所有新增国际比赛的资料，BA4RF 陈新宇不仅提供了申请 CRSA 奖状和申请竞赛呼号的资料，还核定了书中与申请竞赛呼号有关的竞赛规章；还有不少业余无线电爱好者对本书的修改提出了很好的意见，提供了许多帮助。在此，我们谨对上述所有单位和 HAM 朋友一并表示衷心的感谢。

作者 2004 年 8 月

目 录

第 1 章 什么是业余无线电通信	1
1.1 什么是业余电台	1
1.2 几个真实的故事	2
1.2.1 是谁开创了短波远距离通信之先河	2
1.2.2 业余家解决了空军通信难题	2
1.2.3 运筹帷幄，决胜于千里之外	2
1.2.4 空中电波系深情	3
1.3 怎样寻找业余电台	3
1.3.1 电磁波以及波段的划分	3
1.3.2 业余电台的分区	6
1.3.3 业余电台的呼号	7
1.3.4 业余电台通信用的时间	9
1.4 业余电台的活动内容是什么	10
1.4.1 多种多样的通信操作实践	10
1.4.2 各种数据通信研究	10
1.4.3 各种图像通信研究	12
1.4.4 业余卫星通信	13
1.4.5 月面反射通信研究	20
1.4.6 移动通信研究	20
1.4.7 小功率通信研究	20
1.4.8 V/U 波段通信	21
第 2 章 业余通信操作实践	23
2.1 业余电台的通信内容	23
2.2 业余电台的信号报告	24
2.3 业余电台地理位置的报告	25
2.4 业余电台的 QSL 卡片	28
2.4.1 什么是 QSL 卡片	28
2.4.2 如何制作 QSL 卡片	28
2.4.3 如何填写 QSL 卡片	31
2.4.4 如何交换 QSL 卡片	34
2.5 业余电台的登记	37
2.5.1 电台日记	37
2.5.2 收听日记	37

2.6 业余通信的语言	39
2.6.1 通信中的“字母解释法”	39
2.6.2 通信用 Q 简语	40
2.6.3 电码符号	41
2.6.4 业余通信用缩语	41
2.6.5 通信用英语	42
2.7 业余通信基本程序	47
2.7.1 呼叫前的准备工作	48
2.7.2 普遍呼叫	48
2.7.3 区域性呼叫	49
2.7.4 回答程序	49
2.7.5 预约联络呼叫	50
2.7.6 未听清对方呼号时的询问呼叫	50
2.7.7 双方沟通后的联络程序	51
2.7.8 异频工作的呼叫方法	52
2.7.9 插入呼叫的方法	53
2.8 完整通信程序举例	53
2.9 网络通信	55
2.10 遇险通信和应急救援通信	58
2.10.1 遇险通信	58
2.10.2 应急救援通信	59
第 3 章 收发报技术的自我训练	65
3.1 正确地记忆电码符号	65
3.1.1 准确把握“点”、“划”比例和“间隔”	65
3.1.2 怎样记忆电码符号	66
3.2 收报训练	67
3.2.1 收报的基本知识	68
3.2.2 收报的自我训练	68
3.2.3 适时进行机上抄收	69
3.3 发报练习	70
3.3.1 手键发报	70
3.3.2 自动键发报	73
3.4 做好充分准备迎接等级考核	74
3.4.1 严格自我要求, 保证练习质量	74
3.4.2 克服紧张心理	74
第 4 章 业余电台的奖励证书和竞赛活动	75
4.1 业余电台的奖励证书	75
4.1.1 CRSA Ø ~ 9 区奖状(The CRSA Ø ~ 9 Award)	75

4.1.2	WAC 联络到世界各大洲奖状(Worked All Continents)	75
4.1.3	DXCC 联络远距离电台俱乐部证书(DX Century Club)	76
4.1.4	WAS 联络全美奖状(Worked All States)	76
4.1.5	WAZ 联络全部 CQ 分区奖状(Worked All Zone)	76
4.2	业余电台的竞赛	77
4.2.1	业余电台竞赛的一般要求	77
4.2.2	主要的国际性竞赛介绍	78
4.2.3	国内比赛	90
4.3	IOTA “空中之岛”活动	90
4.3.1	IOTA 岛屿编号	91
4.3.2	IOTA 奖状	91
4.3.3	IOTA 活动常用频率	91
4.3.4	IOTA 远征	92
4.3.5	IOTA 竞赛	93
4.3.6	如何获取和发布 IOTA 活动资讯	95
第 5 章	怎样运用不同的业余波段	96
5.1	无线电波的传播方式	96
5.2	电离层与天波传播	96
5.2.1	电离层概况	96
5.2.2	电离层对电波传播的影响	97
5.3	太阳黑子的影响	98
5.4	怎样利用不同的业余波段	99
5.4.1	160m 波段(1.8 ~ 2.0MHz)	99
5.4.2	80m 波段(3.5 ~ 3.9MHz)	99
5.4.3	40m 波段(7.0 ~ 7.1MHz)	99
5.4.4	20m 波段(14.0 ~ 14.35MHz)	99
5.4.5	15m 波段(21.0 ~ 21.45MHz)	100
5.4.6	10m 波段(28.0 ~ 29.7MHz)	100
5.4.7	6m 波段(50 ~ 54MHz)	100
5.4.8	2m 波段(144 ~ 148MHz)	101
5.5	业余波段上的信标(Beacons)	102
第 6 章	业余短波天线	103
6.1	天线	103
6.1.1	天线的主要特征	103
6.1.2	常用天线	108
6.1.3	天线的安全架设	112
6.2	传输线	114
6.2.1	传输线基础知识	114

6.2.2	传输线和天线间的匹配	115
6.2.3	平衡/不平衡转换	117
6.2.4	天线假负载	119
第 7 章	短波收发信机	120
7.1	收信机	120
7.1.1	业余通信对收信机的要求	120
7.1.2	常用收信设备性能介绍	123
7.1.3	收信机的组成	124
7.1.4	PJ-40 型两波段简易收信机介绍	125
7.2	发信机	129
7.2.1	对发信机的要求	129
7.2.2	QRP 小功率收发信机介绍	138
7.2.3	功率/驻波表	141
7.2.4	电子电键介绍	142
7.2.5	AX94 单边带发信机介绍	142
7.3	收发信设备中常见英文名字的意义	147
7.3.1	收信部分	147
7.3.2	发信部分	148
7.3.3	共用部分	149
第 8 章	依法设置和使用业余电台	150
8.1	设置个人业余电台的基本条件和申办程序	150
8.2	集体电台的申办程序	151
8.3	如何加入中国无线电运动协会	152
8.4	中华人民共和国业余无线电台操作证书	154
8.5	申请设置个人业余电台	156
8.6	各级《操作证书》持有者的发射权限	159
8.7	特设业余电台及其呼号的申办	162
8.8	个人业余电台竞赛呼号的申办办法	162
8.9	如何申办和使用业余无线电中继台	163
8.10	我国有关业余电台涉外交流活动方面管理的规定	164
附 录		168
附录 1	为划分频率国际电信联盟(ITU)划分的世界 3 个分区图	168
附录 2	中华人民共和国无线电管理条例	169
附录 3	ITU 划分的世界 75 个分区图	174
附录 4	美国《CQ》杂志划分的世界 40 个分区图	175
附录 5	国际呼号系列划分表	176
附录 6 之(1)	亚洲各国家和地区呼号前缀分布图	183

附录 6 之(2)	大洋洲各国家和地区呼号前缀分布图	184
附录 6 之(3)	欧洲各国家和地区呼号前缀分布图	185
附录 6 之(4)	北美洲各国家和地区呼号前缀分布图	186
附录 6 之(5)	南美洲各国家和地区呼号前缀分布图	187
附录 6 之(6)	非洲各国家和地区呼号前缀分布图	188
附录 6 之(7)	南极洲各科学考察站业余电台呼号和呼号前缀分布图	189
附录 7 之(1)	UTC 与部分地区时间换算表	190
附录 7 之(2)	世界时区图	插页
附录 8	部分国家或地区的 QSL 卡片管理局地址	191
附录 9	截至 2004 年 3 月我国各 BY 电台的地址	202
附录 10 之(1)	国内普通邮件资费表	213
附录 10 之(2)	国际函件资费表	216
附录 11	各类通信业务通用的 Q 简语(节录)	218
附录 12	通信用缩语表(节录)	224
附录 13 之(1)	CRSA $\emptyset$ ~ 9 区奖状式样	231
附录 13 之(2)	CRSA $\emptyset$ ~ 9 区奖状申请表	232
附录 14 之(1)	WAC 基本奖状式样	233
附录 14 之(2)	1.8MHz WAC 奖状式样	234
附录 15 之(1)	DXCC 基本证书式样	235
附录 15 之(2)	五波段 DXCC 证书式样	236
附录 15 之(3)	DXCC 呼号前缀及分区对照表	237
附录 16 之(1)	WAS 基本奖状式样	250
附录 16 之(2)	五波段 WAS 奖状式样	251
附录 17	WAZ 联络全部 CQ 分区奖状式样	252
附录 18	计算通信方位角和大圆距离的 BASIC 程序	253
附录 19	中国(以北京为中心)与世界部分城市或国家的方位角和大圆距离	255
附录 20	国际电信联盟《无线电规则》有关业余无线电部分的摘录	260
附录 21	业余无线电台管理暂行规定(摘要)	262
附录 22	《中华人民共和国业余无线电台操作证书等级标准》	265
附录 23	《中华人民共和国业余无线电台操作证书等级标准实施细则》	267
附录 24	《个人业余无线电台管理暂行办法》	268
附录 25	CRSA 推荐的业余无线电频率使用规划	270
附录 26 之(1)	CRSA 关于鼓励个人业余电台参加业余无线电竞赛的办法	273
附录 26 之(2)	可以用于申请竞赛呼号的竞赛名称及要求的最低 QSO 数量	275
附录 27 之(1)	《香港永久性居民在内地设置和操作业余无线 电台的管理暂行办法》	276
附录 27 之(2)	香港永久性居民来内地获取《业余无线电台操作证书》申请表	278
附录 28 之(1)	《内地业余无线电操作者逗留或到访香港特别行政区时申请业余电台牌 照及操作授权证明的指引》	280
附录 28 之(2)	香港业余电台牌照的操作权限——操作频率及功率限制	282

附录 28 之(3) 内地居民来港申请业余电台牌照/操作授权证明表格	284
附录 29 业余卫星简表	287
附录 30 世界各地主要的业余卫星和空间通信计划	293
附录 31 三级《业余无线电台操作证书》考试复习大纲	295
附录 32 四、五级《业余无线电台操作证书》考试复习大纲	298
附录 33 我国岛屿的 IOTA 编号表	300
附录 34 关于加强业余无线电台站管理工作有关问题的通知	302

第 1 章 什么是业余无线电通信

在科学技术迅速发展的今天，无线电通信已经深入到包括人们日常生活在内的各个领域。无论是天上的飞机、卫星，海上的轮船、舰艇，陆地上的各种车辆，还是人们熟悉的收音机、电视机，或是 BP 机、移动电话……全都离不开无线电通信技术。

业余无线电通信是整个无线电通信世界当中一个重要的组成部分。它是一项鼓励人们去从事无线电收信和发信实践的业余兴趣爱好活动。业余无线电通信的英语名字是“Amateur Radio”，符合国际电信联盟组织 ITU 定义的业余无线电爱好者是“Radio Amateur”，在世界上又普遍被称为“HAM”。由于“HAM”在英语中被解释为“火腿”，所以“火腿”又成了从事业余无线电通信的爱好者们的另一个名字。业余无线电通信技术是一项内涵极其丰富的专门技术，所以人们还把获得发信执照、精通业余无线电技术和通信的爱好者称为“业余无线电家”，以区别于一般的电子技术爱好者。业余无线电通信的天地是博大的，当打开自己的收发信机时，你可以听到来自世界各个角落的 HAM 的声音。当你获得 HAM 执照后，你可以轻松地 and 任何一个国家和地区的 HAM 交谈而无需办理出国护照，也可以从无数不见面的朋友那里得到技术上热情的关心和帮助。你会为自己第一次成功地和外国朋友通信而兴高采烈，更可能会为自己在电子技术、通信技巧以及语言、人文地理等许多方面知识才能的迅速提高而大吃一惊！到那时，你才会更深切地体会到：业余无线电通信确实是一项遍及全世界的十分有意义的兴趣爱好活动。

1.1 什么是业余电台

联合国下设的专业机构“国际电信联盟”（ITU, International Telecommunication Union）根据不同的用途将全世界所有无线电通信分为若干种业务，业余电台属于其中的“业余业务”。ITU 对业余业务的定义为“供业余无线电爱好者进行自我训练、相互通信和技术研究的无线电通信业务。业余无线电爱好者系指经正式批准的、对无线电技术有兴趣的人，其兴趣纯系个人爱好而不涉及谋取利润”。用于业余业务的电台称业余电台（Amateur Radio Station）。业余电台是经过国家主管部门正式批准，业余无线电爱好者为了试验收发信设备、进行技术探讨、通信训练和比赛而设立的电台。

业余电台根据设台者的身份，分为集体电台和个人电台两种。只设收信设备者为业余收信台，简称“SWL”（Short Wave Listener）。这是爱好者学习了解业余无线电通信法则和技术的一个很好途径。世界上有许多爱好者也热衷于收听其他业余电台的通信。SWL 虽然不能发出信号，但它同样可以让你体会到 HAM 世界的美妙风光，同样可以帮助你和其他爱好者取得联系，而不用担心在稠密的住宅群中因为你的发信干扰了邻居的电视而招来不快。

由团体申请设置，并由设台团体使用者称为集体业余电台，国际上常称其为俱乐部台（Club Station）。我国现有的集体业余电台，多为体育、教育、科协等系统所设立，是组织、

培训爱好者的活动中心。

个人业余电台是指爱好者本人申请设置并由其本人操作使用的电台。当今世界 200 多万个业余电台中，绝大多数是个人台。

在任何国家、任何地方，未经国家主管部门批准的无线电发信(包括试验发信)都是被严格禁止的。关于在我国申请设立业余电台的审批手续，请参阅本书第 8 章。

1.2 几个真实的故事

1.2.1 是谁开创了短波远距离通信之先河

1895 年，21 岁的马可尼在意大利波伦亚他父母的别墅楼上与 1.7km 的附近山丘之间成功地进行了通报实验，他的这一业余科研成果使无线电通信成为现实。随之而来的是频率使用的混乱和各国政府的协调管理。1912 年左右，在各国商业和政府对于无线电通信需求大增的情况下，业余无线电被赶到了当时人们普遍认为没有实用价值的短波波段。业余无线电爱好者们开始了新的实验。1921 年，意大利罗马近郊发生了一场火灾，一台几十瓦功率的业余电台在短波段上发出了求救信号，结果却被远在千里之外的丹麦首都的一个业余电台收听到了。虽然哥本哈根的消防队员对此毫无办法，但远距离的短波通信效果却引起了轰动。1923 年，美国的两个业余无线电家正在本土上用短波频率相互联络，法国的一位业余家意外地在欧洲听到了他们。于是，三个人完成了这次具有历史意义的短波远距离通信。从此，短波成了远程通信的主要波段。

1.2.2 业余家解决了空军通信难题

20 世纪 50 年代初期，美国空军发展了新一代的轰炸机。为增加载弹量和改进飞行性能，这种喷气式飞机在设计时去掉了报务员的位置，这就使得原来使用的电报通信不适用了。惟一可行的方法是用语言通信，而一般的调幅、调频却又难以满足对通信距离的要求。贝尔实验室估计要上亿美元的研究费用。空军中的业余无线电爱好者莱曼将军和葛利斯伍德将军十年前就开始业余试验“单边带”通信了，这是一种效果比传统方式好得多的新技术，能不能用来试一下？他们把自己的业余电台装到了一架飞机上去。飞机环球一周，始终保持了与内布拉斯加司令部的联系，稍加改进后这种通信设备就被用到了军事领域中，节省了一大笔开支。

1.2.3 运筹帷幄，决胜于千里之外

1988 年 5 月 5 日，中国、日本、尼泊尔三国联合登山队分别从南北两侧攀登世界第一高峰——珠穆朗玛峰，成功地实现了两支队伍在顶峰会师并分别从另一侧顺利下撤的“双跨”壮举，在世界登山史上写下了辉煌的一页。在整个过程中，登顶队员和大本营之间、分别在中国和尼泊尔境内的北南两侧大本营间、前方队员和后勤保障之间配合得分毫不差，而所有

决策命令、协调指令全部来自于设在北京的总指挥部。年轻的中国业余无线电为人类完成此壮举提供了全部通信服务！当北侧的中方队员第一个登上顶峰时，南侧的队员们还在过膝的积雪中艰难地前进，此时主峰却云雾缭绕，盘旋在上空的侦察飞机也无能为力。在高寒缺氧的世界之巅已创纪录地不用氧停留了 80 分钟的中方队员还要不要继续等待下去？双方队员的情况经北侧大本营的特设业余电台、拉萨业余电台及时传到了在北京中国无线电运动协会业余电台坐镇的总指挥那里，他的决策命令又从同样的路径传达到了登顶队员的耳中……。

1988 年 5 月 8 日 23 点 50 分，总指挥以及北京、拉萨等地的各业余电台人员都已带着成功的喜悦和疲劳进入了梦乡。北侧大本营和半山腰上的前进营地却出现了意想不到的情况：由于天气在迅速地变坏，三国指挥员对是否还要进行第 2 次、第 3 次突击顶峰发生了严重的意见分歧，必须立即由北京的总指挥部作出最后决策。可是通信网的约定联络时间已过，怎么办？北侧大本营电台 BTØZML 值机员想到了世界上千千万万的爱好者们，请不见面的朋友帮忙！他们发出了要求给予帮助的呼叫。一位日本爱好者听到了，经过简短的联络之后，这位爱好者马上从东京通过国际长途电话唤醒了在北京家中的总指挥。零点刚过，北京的业余电台又开机了……。

1.2.4 空中电波系深情

1991 年夏天，洪水肆虐苏南大地。平日里不见面的空中朋友，都在关注着灾区。6 月的一天，江苏省无线电运动协会业余电台的爱好者正在进行正常的对外联络。忽然，一个澳大利亚业余电台十分着急地要求通话。原来，这是澳大利亚业余救灾通信网的主任。他告诉说，他们那里的爱好者已经做好了准备，要为我国灾区募集医药物资，要组织医疗队到中国来。江苏的爱好者立即和各有关方面取得联系，并和澳大利亚业余救灾网保持了每天数小时的守听联络。不久，美国的业余救灾网也加入了进来。第一批药品由几位澳大利亚爱好者亲自送到了南京。他们看到了江苏人民正在为抗灾而奋斗，回国后不顾劳累地到处演讲宣传，一位年过六旬的老爱好者甚至为此而大病一场。经过几个月的努力，10 多吨药品及各种医疗物资通过业余电台架设的空中桥梁，从澳大利亚、从新西兰、从美国被送往江苏灾区。

无数真实的故事，编织着业余无线电辉煌的历史；交流和钻研技术，促进人类通信事业的发展，为人类探险和抗击突发性自然灾害服务，增进同世界各国人民的友谊……这就是业余无线电通信！

1.3 怎样寻找业余电台

1.3.1 电磁波以及波段的划分

人类对无线电通信的认识是从电磁波开始的。当电流流经导体时，导体周围会产生磁场；当导体和磁力线发生相对切割运动时导体内会感生电流，这就是电磁感应。如果流经导体的电流大小、方向以极快的速度变化，导体周围磁场大小方向也随之变化。变化的磁场在其周围又感生出同样变化着的电场，而这电场又会再一次感生出新的磁场……。这种迅速向

四面八方扩散的交替变化着的磁场和电场的总和就是电磁波，其磁场或电场每秒钟内周期变化的次数就是电磁波的频率。频率的基本单位是赫兹(Hz)。人们进而发现，各种可见光、各种射线和上面所说的电磁波具有同样的性质，都是电磁波，只不过各自有着不同的频率。于是，人们把频率在 3000GHz (详见表 1-1 说明)以下，不通过导线、电缆或人工波导等传输媒介，在空间辐射传播的电磁波定义为无线电波。无线电波和其他电磁波一样，在空间传播的速度是每秒 30 万公里。波速和频率(单位:Hz)的比值称为波长，单位是米(m)。人们发现，在无线电波到达之处，导体又能从中感生出电流，而这个电流的大小、方向的变化规律和起初产生电磁场的电流的变化规律完全一致。也就是说，无线电波可以使信息(即初始电流的某种变化规律)通过空间传播实现远距离传递，这就是无线电通信。

为了便于研究和管理，ITU 把无线电波划分为 12 个频段，各频段的名称如表 1-1 所示。

表 1-1 无线电频段和波段表

段 号	频 段 名 称	频 率 范 围	波 段 名 称	波 长 范 围
1	极低频	3 ~ 30Hz	极长波	$100 \times 10^6 \sim 10 \times 10^6 \text{m}$
2	超低频	30 ~ 300Hz	超长波	$10 \times 10^6 \sim 1 \times 10^6 \text{m}$
3	特低频	300 ~ 3000Hz	特长波	$100 \times 10^4 \sim 10 \times 10^4 \text{m}$
4	甚低频(VLF)	3 ~ 30kHz	甚长波	$10 \times 10^4 \sim 1 \times 10^4 \text{m}$
5	低频(LF)	30 ~ 300kHz	长波	10 ~ 1km
6	中频(MF)	300 ~ 3000kHz	中波	1000 ~ 100m
7	高频(HF)	3 ~ 30MHz	短波	100 ~ 10m
8	甚高频(VHF)	30 ~ 300MHz	米波	10 ~ 1m
9	特高频(UHF)	300 ~ 3000MHz	分米波	微波 1 ~ 0.1m 10 ~ 1cm 10 ~ 1mm 1 ~ 0.1mm
10	超高频(SHF)	3 ~ 30GHz	厘米波	
11	极高频(EHF)	30 ~ 300GHz	毫米波	
12	至高频	300 ~ 3000GHz	丝米波	

说明：(1) 频率基本单位为赫兹(Hz)，简称赫。1000 赫等于 1 千赫(kHz)，1000 千赫等于 1 兆赫(MHz)，1000 兆赫等于 1 吉赫(GHz)。

(2) 频率范围均含上限，不含下限。

科学技术的发展使人类对无线电通信的需求越来越多，电磁波频率这个人类共享的资源日见紧缺。于是，各国政府通过国际电信联盟(ITU)对各种无线电业务(如固定、移动、广播及导航等)可以使用的频率做了规定和划分。当然，对通信做出巨大贡献的业余无线电作为业余业务也堂堂正正地占有一席之地，这就是可供全世界业余无线电爱好者使用的“公共跑道”——业余波段。

为划分和合理使用频率，国际电信联盟(ITU)将世界分为 3 个区(见附录 1)：第一区是欧洲和非洲以及蒙古、原苏联以北的地区和欧、非两洲以外原苏联及土耳其的领土；第二区是西半球，包括南、北美洲和夏威夷；第三区是亚洲、大洋洲和两洲以外的伊朗领土，但前面所述已划为第一区的地区除外。中国属于第三区。

ITU 对三个区的频率划分不完全相同，例如 3.5 ~ 3.9MHz 的业余频段，在第一区是 3.5 ~ 3.8MHz，第二区则是 3.5 ~ 4.0MHz……这是我们在运用中必须加以注意的。

国际电信联盟对世界三大区业余业务频率的划分以及我国的业余业务频率如表 1-2 所示。

表 1-2

业余频率划分表

序 号	第 一 区	第 二 区	第 三 区	中 国
	频段 MHz	频段 MHz	频段 MHz	频段 MHz
1	1.810 ~ 1.850 专用 B	1.800 ~ 1.850 共用	1.800 ~ 2.000 共用	1.800 ~ 2.000 共用
		1.850 ~ 2.000 共用		
2	3.500 ~ 3.800 共用 A	3.500 ~ 3.750 专用 A	3.500 ~ 3.900 共用 A	3.500 ~ 3.900 共用 A
		3.750 ~ 4.000 共用 A		
3	7.000 ~ 7.100 专用 AB			7.000 ~ 7.100 专用 A
		7.100 ~ 7.300 专用		
4	10.100 ~ 10.150 次要 A			10.100 ~ 10.150 次要 A
5	14.000 ~ 14.250 专用 A			14.000 ~ 14.250 专用 A
6	14.250 ~ 14.350 专用 A		14.250 ~ 14.350 专用 AB	14.250 ~ 14.350 共用 A
7	18.068 ~ 18.168 专用 A			18.068 ~ 18.168 共用 A
8	21.000 ~ 21.450 专用 A			21.000 ~ 21.450 专用 A
9	24.890 ~ 24.990 专用 A			24.890 ~ 24.990 共用 A
10	28.000 ~ 29.700 专用			28.000 ~ 29.700 共用
11		50.000 ~ 54.000 次要		50.000 ~ 54.000 次要
12	144.00 ~ 146.00 专用 AB			144.00 ~ 146.00 专用 A
13		146.00 ~ 148.00 专用 B	146.00 ~ 148.00 共用	146.00 ~ 148.00 共用
14		220.00 ~ 225.00 共用		
15	430.00 ~ 440.00 共用	430.00 ~ 440.00 次要		430.00 ~ 440.00 次要
16		902.00 ~ 928.00 次要	(序号 17 开始,以下频率的单位均为 GHz)	
17	1.240 ~ 1.300 次要			1.240 ~ 1.300 次要
18	2.300 ~ 2.450 次要			2.350 ~ 2.450 次要
19		3.300 ~ 3.500 次要		3.300 ~ 3.500 次要
20	5.650 ~ 5.850 次要			5.650 ~ 5.850 次要
21		5.850 ~ 5.950 次要		
22	10.00 ~ 10.50 次要			10.00 ~ 10.50
23	24.00 ~ 24.05 共用			24.00 ~ 24.25 次要
24	24.05 ~ 24.25 次要			
25	47.00 ~ 47.20 专用			47.00 ~ 47.20 共用
26	75.50 ~ 76.00 专用			75.50 ~ 76.00 共用
27	76.00 ~ 81.00 次要			76.00 ~ 81.00 次要
28	142.00 ~ 144.00 专用			142.00 ~ 144.00 共用
29	144.00 ~ 149.00 次要			144.00 ~ 149.00 次要
30	241.00 ~ 248.00 次要			241.00 ~ 248.00 次要
31	248.00 ~ 250.00 专用			248.00 ~ 250.00 共用

说明: (1) 表中“A”指该频段可用于自然灾害通信;“B”表示个别国家对其中的部分频率可共用。

(2) 表中“专用”指业余业务专用频段;“共用”指和其他业务共同使用的频段;“次要”指业余业务作为次要业务和其他业务共用的频段。

1.3.3 业余电台的呼号

虽然我们找到了宽广的“跑道”，了解了各不相同的分区，但在纷杂的“车水马龙”中怎样才能找到业余电台呢？这就需要我们十分熟悉它们的名字——业余电台的呼号。

每一个业余电台呼号都只代表着一个特定的电台，它们之间是没有也不允许有同名同姓的。

通常情况下每个业余电台呼号有 3 个组成部分：冠字、业余分区、后缀。

冠字部分，又称呼号前缀(Prefix)。它位于呼号的最前面，由 1~2 个英文字母或字母和数字组合而成。例如：BY、W、A5、3X，等等。它是由各国根据国际电信联盟排定的“国际呼号系列划分表”划分给业余电台使用的，所以前缀是每个业余电台所属国家或地区的标志。当你听清了一个呼号的前缀后，可以从“国际呼号系列划分表”(见附录 5)查出这个电台的国籍。例如前面列出的四个呼号冠字就分别属于中国、美国、不丹及几内亚。

ITU 划分给中国的呼号前缀共有 3 个系列，即 BAA~BZZ，XSA~XSZ，3HA~3UZ。任何业务种类的中国电台，其呼号前缀都必须在以上 3 个系列的字符组合范围内。我国规定业余电台使用以字母 B 开头的一个系列。由于历史的原因，我国香港和澳门两地区目前使用的业余呼号前缀分别是 VR2 和 XX。各大洲呼号分布的详细情况请见附录 6 之(1)至之(7)。

有些呼号还包含有对业余电台性质的说明。我国的业余电台呼号中第二个字母即属此例，如 BY 代表集体台，BT 表示为某个重大活动临时设立的特设电台，BV 为中国台湾省的电台，BA、BD、BG 分别表示持有一级、二级和三、四级《操作证书》的个人业余电台，BZ 是在集体台上使用的个人呼号等等。

呼号的第二部分是“国内业余分区”，用一位数字(Number)表示。你可以根据其分区情况了解到这个电台位于该国家的哪个地区，从而使你的联络更具针对性。呼号中的数字“0”应读作“Zero”。

呼号的最后一部分是后缀(Suffix)，这才是电台自己特有的名字。收发信设备齐全的电台，其后缀一般由 1~3 个字母组成，我国规定 2~3 个字母；收听台的后缀由 3~6 个数字组成。这些字母或数字的排列原则由各国自行决定，一般以领取执照的先后为序。有的国家的呼号后缀含有特定的意义，如日本的呼号后缀第一个字母用“Y”或“Z”代表集体电台。我国幅员辽阔，所以后缀第一个字母还代表了同一分区内不同的省、市。比如：BY4AA~BY4HZZ 为上海，4QA~4XZZ 为江苏范围内的业余电台呼号后缀，等等。我国各省、自治区、直辖市业余电台呼号后缀分配如表 1-4 所示：

表 1-4 各省、自治区、直辖市业余电台呼号后缀分配表

单 位	后 缀 范 围	数 量	收信台后缀范围	数 量
北 京	1AA~1XZZ	16848	1—1—001~9999	10998
黑龙江	2AA~2HZZ	5616	2—1—001~9999	10998
吉 林	2IA~2PZZ	5616	2—2—001~9999	10998
辽 宁	2QA~2XZZ	5616	2—3—001~9999	10998
天 津	3AA~3FZZ	4212	3—1—001~9999	10998
内 蒙	3GA~3LZZ	4212	3—2—001~9999	10998

续表

单 位	后 缀 范 围	数 量	收信台后缀范围	数 量
河 北	3MA ~ 3RZZ	4212	3—3—001 ~ 9999	10998
山 西	3SA ~ 3XZZ	4212	3—4—001 ~ 9999	10998
上 海	4AA ~ 4HZZ	5616	4—1—001 ~ 9999	10998
山 东	4IA ~ 4PZZ	5616	4—2—001 ~ 9999	10998
江 苏	4QA ~ 4XZZ	5616	4—3—001 ~ 9999	10998
浙 江	5AA ~ 5HZZ	5616	5—1—001 ~ 9999	10998
江 西	5IA ~ 5PZZ	5616	5—2—001 ~ 9999	10998
福 建	5QA ~ 5XZZ	5616	5—3—001 ~ 9999	10998
安 徽	6AA ~ 6HZZ	5616	6—1—001 ~ 9999	10998
河 南	6IA ~ 6PZZ	5616	6—2—001 ~ 9999	10998
湖 北	6QA ~ 6XZZ	5616	6—3—001 ~ 9999	10998
湖 南	7AA ~ 7HZZ	5616	7—1—001 ~ 9999	10998
广 东	7IA ~ 7PZZ	5616	7—2—001 ~ 9999	10998
广 西	7QA ~ 7XZZ	5616	7—3—001 ~ 9999	10998
海 南	7YA ~ 7YZZ	702	7—4—001 ~ 9999	10998
四 川	8AA ~ 8FZZ	4212	8—1—001 ~ 9999	10998
重 庆	8GA ~ 8LZZ	4212	8—2—001 ~ 9999	10998
贵 州	8MA ~ 8RZZ	4212	8—3—001 ~ 9999	10998
云 南	8SA ~ 8XZZ	4212	8—4—001 ~ 9999	10998
陕 西	9AA ~ 9FZZ	4212	9—1—001 ~ 9999	10998
甘 肃	9GA ~ 9LZZ	4212	9—2—001 ~ 9999	10998
宁 夏	9MA ~ 9RZZ	4212	9—3—001 ~ 9999	10998
青 海	9SA ~ 9XZZ	4212	9—4—001 ~ 9999	10998
新 疆	ØAA ~ ØFZZ	4212	0—1—001 ~ 9999	10998
西 藏	ØGA ~ ØLZZ	4212	0—2—001 ~ 9999	10998
台 湾	BVØA ~ BV9ZZZ			

说明：1~9区的YA~YZZZ和Ø区的MA~ZZZ为机动后缀，由国家体委统一掌握。

国际电信联盟规定，有些字母的组合是不能用于呼号的，它们是：①可能与遇险信号或其他类似性质信号相混淆的组合，比如“SOS”是遇险求救信号，“XXX”是紧急信号，“TTT”是安全信号等；②留供无线电通信业务用缩语(详见第2章)的组合，比如“Q”简语等。

在通信中我们还常遇到这样的情况：在一个符合上述规律的呼号后面还加有一个“/”符号(在这里读做 Portable)以及若干字符，这是为了进一步说明这个电台的一些情况而加的附注。比如，呼号后面加“/M”(读作 Portable Mobile 或只读 Mobile)、“/AM”、“/MM”分别代表该台在陆地上、在空中、在海上移动；斜线“/”后面加一个数字是表示离开了原设台地址的操作者现在所在的业余分区；斜线“/”后面加另一个国家的前缀部分是表示操作者

现正在另一个国家发信；“/QRP”是表示发信机输出功率在 5W 以下的小功率电台；“/P”表示便携电台；等等。请看以下实例：

BY4SZ/MM	苏州业余电台 BY4SZ 正在航行中的船上发信；
BA4AB/1	我国四区的爱好者 BA4AB 在北京发信；
W6KZ/KH6	美国西海岸的爱好者在夏威夷工作；
JG3AY/3	日本三区的电台在三区内非固定地址工作。

1.3.4 业余电台通信用的时间

现在你已经知道了业余频段和如何在众多的电台中识别你所需要的业余电台。但如果你想进行国际无线电通信或收听，那么你还必须了解国际无线电通信使用的时间——协调世界时即 UTC。我们知道，地球在不停地由西向东作自转运动，因此在不同的地方日出日落的时间不一样，位于地球东面的地方总是较地球西面的地方先看到日出。在日常生活中，人们总是习惯使用根据当地日出日落而确定的地方时间（如“北京时间”、“东京时间”、“莫斯科时间”等等）。但在国际无线电通信中，如果仍使用各自的地方时间，那将会十分麻烦。假如一个日本电台每天 8 点钟出来工作，我们中国爱好者也在每天 8 点钟去找他，则将永远不会成功。这是因为日本在中国的东面，他们的当地时间要比中国的北京时间早 1 小时，我们只有在北京时间 7 点钟去找他才行。因此，国际电信联盟 ITU 规定：在国际无线电通信中，除另有指明者外，均应使用 UTC。业余电台的通信联络是世界范围的，因此使用的时间为 UTC。根据 ITU 规定，UTC 应用四位数字（即“时时分分”）表示，如 8 点 25 分应写成“0825UTC”，16 点 30 分应写成“1630UTC”等等。

什么是 UTC 呢？UTC 是协调世界时 (Universal Coordinated Time) 的英文缩写，是由国际无线电咨询委员会规定和推荐，并由国际时间局 (BIH) 负责保持的以秒为基础的时间标度，是国际上作为标准时间、标准频率发播的基础。

UTC 相当于本初子午线（即经度零度）上的平均太阳时，过去曾用格林威治平均时 (GMT) 来表示。如果时间使用了协调世界时，它所表示的日期和时间就是本初子午线上的日期和时间。例如“1990 年 7 月 15 日 0000UTC”即为本初子午线上的 1990 年 7 月 15 日零时整，而这时的北京时间已是 7 月 15 日上午 8 时整，而美国旧金山却是 7 月 14 日的下午 16 时整。

UTC 与各地的地方时如何换算呢？全世界共有 24 个时区，以本初子午线（即经度 0° ）为基准，向东、向西各 12 个时区。地球是圆的，它的经度共分为 360° ，东经、西经各 180° 。 360° 划分为 24 个时区，每个时区各占 15° 。也就是说，经度每隔 15° 即为一个时区，时间就相差 1 小时。世界上时区划分的具体方法是：从经度 0° 开始，向东、向西各 $7^{\circ}30'$ （即东经 $7^{\circ}30'$ 和西经 $7^{\circ}30'$ 之间的区域）共 15° 为 0 时区，东经和西经 $7^{\circ}30'$ 到 $22^{\circ}30'$ 之间 15° 的区域为东一区和西一区。0 时区的中心子午线是 0° ，东、西一区的中心子午线分别为东经和西经 15° 。其余按此方法类推。从本初子午线向东每增加一个时区，时间就增加 1 小时，向西则每增加一个时区时间就减少 1 小时。在前面的例子中，北京在东八区，当地时间比 UTC 增加 8 小时，所以是 8 时整；而旧金山在西八区，要比 UTC 减少 8 小时，所以是昨天的 16 点。世界时区表及 UTC 和部分地区时间换算表见附录 7。

1.4 业余电台的活动内容是什么

业余电台活动包括了广泛的内容，如以提高操作技能为主的通信实践，以科研创新为目的的各种研究试验，以自力更生研制设备、提高动手能力为目的的各种工程制作，各国爱好者之间人员、信件频繁往来的友好交往，等等。而这些活动所需要的基础，如电子、物理、通信、计算机技术；外语、地理知识乃至爱好者个人的品德素养，又促使爱好者不断地学习和提高。下面介绍业余电台活动主要涉及的内容。

1.4.1 多种多样的通信操作实践

业余电台通信是和世界科学技术同步发展的。在无数次相互联络中，人们使用各种方式进行无线电通信的操作实践，并称之为“ON AIR”。常见的通信方式有：

(1) 语言通信。根据语音信号对载频调制的不同方式，可分为调频话、调幅话和单边带话等。前两种发射效率较低、占用频带宽，一般限于在超短波、小功率下运用。在短波(HF)段一般都采用占用频带较窄的单边带话，简称SSB方式(Single Side Band)。在通信中，双方直接利用语言，主要是英语明语以及“通信用Q简语”和缩语(详见第2章)交谈。由于这种方式的操作比较容易，所以虽然所需设备比较复杂，但仍深受广大爱好者尤其是初学者的青睐。

(2) 等幅电报通信，简称CW方式(Continuous Wave)。这种通信方式有着悠久的历史。它通过电键控制发信机产生短信号“.”(点)和长信号“——”(划)，并利用其不同组合表示不同的字符，从而组成单词和句子。CW方式所需设备最为简单、占用频带很窄而发射效率较高，在同等条件下通信距离更远。而且，CW语言是一种真正的“世界语”，学习CW技术基本不受爱好者原有文化程度影响，所以虽然其技术“古老”，但在业余通信中仍占有重要的位置，资深爱好者的熟练技巧也往往在CW中得以淋漓的发挥。和许多国家一样，我国也把CW技术作为爱好者取得发信资格的必要条件之一。现在，由于录音机的普及以及电子电键、计算机的出现，爱好者自学CW技术已非难事，如果每天坚持利用余暇时间保持一定的练习，数月之内达到可以上机操作的水平是完全可能的。

1.4.2 各种数据通信研究

随着计算机技术的普及，数据通信的研究水平也越来越高。

1. 无线电传，简称RTTY (Radioteletype)

无线电传是一种对设备要求较低的数据通信，它用“移频键控”(FSK)的方式发射，即用键盘操作，发出的信号以不同的频率表示“1”或“0”，用若干个“1”和“0”的不同组合代表不同的字符。目前常用的RTTY在50MHz以下频段用1275Hz代表“1”，1445Hz代表“0”，然后再把这两种频率的信号去调制高频信号。发射出去的信号则是两个高频——高频的基本频率与上述两个音频之差。在进行RTTY操作时，调制解调器把由键盘操作产生的字

符信息转换成由两个不同频率信号组成的“五位码”(Baudot)，再用这些表示数据“0”或“1”的一串串音频信号通过单边带方式调制并发射出去。接收端把这些信号还原成字符并在监视器屏幕上显示出来。收发双方轮流操作，可以进行“空中笔谈”。我国的青少年爱好者曾利用“娃娃电脑”和一台黑白电视机加上他们自己制作的简单调制解调器成功地进行了RTTY通信试验，上海的爱好者还编出了用计算机直接进行RTTY操作的软件。由于空间存在各种干扰电磁波，接收RTTY时屏幕上有可能出现许多莫名其妙的字符，所以进行远距离RTTY试验时要有充分的耐心。在发射RTTY信号时，发信机将处于持续输出大功率状态，这对发信机的安全是很不利的。为避免损坏发信机，应事先降低输出功率，采用“半功率”输出，而且不允许长时间不间断发信，这是RTTY初试者必须牢记的。

2. AMTOR 方式通信 (Amateur Teleprintion Over Radio)

这是一种具有纠错码功能的电传通信方式。它的原理是把RTTY代码转换成“七单元恒比码”。这种代码的特征是，组成每个字符的7位数据总是包含4个“0”和3个“1”。接收台就利用这个特征，自动检测收到的信息中“0”和“1”是否保持4:3，如果符合就认为是正确的，如不符合，接收台就自动作出相应的反应。当人们在进行AMTOR键盘操作时，计算机把信息编为3个字符一组，每发出一组，电台便有一暂停，由接收台自动应答。这个应答包含一个字符，表示刚才接收的一组信息是否正确，再由发信台自动确定继续发下一组还是重复前一组信息。AMTOR的速率为100Baud。这种方式的抗干扰能力比较强，在信号很弱的情况下也能保持正确无误，而且每发一组信息仅210ms左右，可以不用担心发信时间过长的的问题。你可以细心搜索一下收听频率，如果听到一种短促的像两只蟋蟀轮流振翅鸣叫一样的声音，那便是AMTOR信号。

3. 业余无线电分组数据交换通信 (Packet Radio)，港台称之为“包封通信”

前面两种数传方式都是把字符信息一个接一个顺序向外发射，即所谓“实时信息交换”，而且需要双方都有人在机上操作，如果你停止键盘操作，信息也随即停止发送了。Packet则不同，计算机以及专用的终端控制器TNC (Terminal Nod Controller)自动将要传输的内容分成若干段，并在每一段的头尾加上接收端地址和发送端地址等信息，形成一个个“数据包”，由电台发射出去。接收端对数据包检测并发出应答信息，要求发射端重复或继续发送下一组数据。用这种方法，你可以将事先存入计算机的信件文章或程序软件、图像文件准确无误地发出去。操作者不用去关心这些信息是不是按顺序发的，接收方计算机会自动接收，正确辨认，并且可以自动存盘而不必有人守候；双方也可以通过键盘笔谈。与前两种方式不同，在Packet方式下你不必等对方“讲”完一句再回答，双方可以同时进行，计算机会自动把收、发内容分别显示出来。世界上有许多爱好者运用Packet技术组成了数据交换网、中继网，我们可以从这些网内的计算机里获取许多有关业余无线电的信息，也可以把自己的信息迅速传送到世界任何一方。

我们现在在HF段常用的Packet信号调制方式类似于RTTY，在电台里听起来好像吹哨子的声音，传送速率一般为300Baud。在超短波用“调频”方式传送，速率可达1200Baud。另外还有一种用“相位调制”方法工作的Packet，在短波传送的速率就可达1200Baud。

世界上有许多爱好者把自己的设备义务贡献出来，组成了国际业余计算机无线电通信网络。我们可以在14.101MHz、14.111MHz或21.101MHz和21.111MHz用“下边带”方式听到

这些电台的信号。任何一个爱好者都可以把自己的计算机和这些网联系起来，从中读取各种有关业余无线电的资料信息。如果取得了相应的发射许可，也可以把自己的信息提供给大家或是由这些网络自动转发到你指定的地方。

4. “三叶草”方式(CLOVER)计算机通信

这是由美国的爱好者 K9GWT Bill 和 W7GHM Ray 首先发明的一种新的数据通信方式。由于短波波段传播条件的限制，前面所说的 Packet 在实际使用中速度并不是很快，大量的时间浪费在整包数据的重发上面。CLOVER 方式结合了 AMTOR 和 Packet 的优点，仅占用 500Hz 的带宽，大大提高了在短波波段的平均传输时间，被称之为“具有领导地位的”短波段快速数据通信方式。

1.4.3 各种图像通信研究

图像业余通信的发展反映了现代通信技术的突飞猛进，更体现着 HAM 执着的追求。目前常见的图像业余通信方式有以下几种：

(1) 无线电传真(FAX, 即 Facsimile)。发送端的传真机通过光电转换将文稿图片的黑白信息变成电信号发射出去，接收端再将电信号转换成光电信号，从传真机上便可以得到原稿真迹了。

(2) 业余电视(ATV, 即 Amateur Television)。在业余波段上传送 HAM 自己的电视是十分有趣的尝试。1987 年在上海举办的全国运动会赛艇比赛中，起点的观众就是通过上海市业余电台的业余电视观看众多选手终点冲刺情形的。在我国无线电测向比赛中也多次进行过 ATV 试验。但是，ATV 在业余微波频段传播距离有限，目前还没有大范围的业余电视转播网出现。

(3) 慢扫描电视(SSTV, 即 Slow—Scan Television)。普通电视为保证其清晰、动作逼真，每秒钟需传送 50 幅图像(隔行扫描)，要占用 6MHz 宽的频带。业余频段范围比较窄，难以传送一般的电视信号。爱好者们采用几秒钟传送一幅图像的办法，用图像信号的慢变化来减少所占频带的宽度，使在短波波段传送图像的愿望得以实现。SSTV 方式把画面的明暗转换成不同的频率信号，再用以调制射频并发射出去。因为接收一帧完整的画面要好几秒钟，以前 SSTV 的接收端总是用中长余辉显像管做显示器以减小图像的闪烁感。现在，许多爱好者借助于计算机技术，使彩色图像的传递试验也获得了成功。

慢扫描电视的标准是：

	8.5s 制	17s 制
行频	15Hz	15Hz
帧周期	8.5s	17s
每帧行数	128	256
行同步脉宽	5ms	5ms
帧同步脉宽	30ms	30ms
同步电平频率	1200Hz	1200Hz
黑电平频率	1500Hz	1500Hz
白电平频率	2300Hz	2300Hz
工作频率	300 ~ 3000Hz	300 ~ 3000Hz

1.4.4 业余卫星通信

1. 业余卫星的简史

业余无线电卫星的研究与世界其他卫星工程的起步在时间上相差不多。1958年1月至5月，原苏联的卫星——sputnik 和美国的探索者一号相继升空。与此同时，美国的一些爱好者萌生了发射业余无线电通信卫星的设想。他们组织起来并将这个计划命名为 OSCAR (Orbiting Satellite Carrying Amateur Radio)，目标就是制造和发射业余无线电通信卫星。4年之后，他们的努力获得成功，世界上第一颗业余通信卫星——OSCAR-1 号在美国加利福尼亚的范登伯格空军基地由发现者 36 号火箭携带升空。

历经了几十年的探索，现在的 OSCAR 卫星，在技术上有了重大进步。但在开发过程中，爱好者的“业余”传统一直延续了下来，并体现在最新的卫星设计上。比如 OSCAR-13，这是一颗 AMSAT Phase 3 卫星，其中大部分子系统是自制的，有些部件甚至是从二手市场上购买的。卫星内部连接各模块的玻璃纤杆是在 AMSAT (业余卫星组织)一位副主席家厨房里的炉子上加工的；用于制造导热毯的材料来自捐赠，由一位志愿者在他家地下室里用手缝制而成。另外一个业余通信卫星 Phase 3-D 的很多部件用的也都是类似的“廉价”的制作手段。比如，用以展开和固定太阳能电池组的装置，实际上跟普通门栓的结构没什么两样。卫星构架用的是普通铝片，许多天线用的也是一般材料，加速发动机和电池用的则是一些废旧边角料，其中很多材料是各国航天公司捐赠或从他们那里低价购得的。

尽管业余卫星制作成本低廉，但其精致程度足以与运营中的商业卫星相媲美。自 20 世纪 80 年代以来发射的业余卫星已具相当水平(详见附录 29)，现在在轨道中运行的业余无线电通信卫星约有 20 颗，过半携带有 BBS 系统。有一些卫星允许爱好者利用电脑和收发信机以 9600bit/s 的速度与之连接并使用它。利用现在的业余无线电数据分组通信卫星(PACSAT)所组成的网络，理论上爱好者们可以在地球上任意两地收、发信息，而这一过程只需几秒钟。

业余卫星的语音转发器使得爱好者可以有更多的操作模式选择，从 CW 到 SSB 再到 FM。有些卫星还允许地面上的电台之间通过它进行业余电视(FSTV)或慢扫描电视(SSTV)的通联。

业余卫星的转发器，即使是最简单的，其天线也有它的指向性，因为卫星的姿态控制系统对于保持良好的通联非常重要。不同的业余卫星采用不同的稳定技术，从简单的磁棒到电脑控制的主动电磁铁系统，来控制卫星的旋转稳定性和姿态。Phase 3 系列的卫星使用了主动电磁铁系统，它可以自动检测地球和太阳的位置，并用所携带的电脑分析这些数据，然后通过控制卫星上的三套电磁铁，获得合适的旋转速度并使卫星稳定。有些业余卫星利用重力梯度和磁力测定来检测卫星姿态，这项简单而实用的设计已经应用于许多微卫星(MICROSAT)。

实时的卫星通信技术有很多种，从音频转发到数据存储和转发再到允许同时发射小型卫星的多卫星发射适配器，这里面都凝聚了业余无线电爱好者的智慧，所用的材料也是他们在工作室里加工的。更重要的是，业余爱好者作为开拓者，为小型卫星的将来开辟了一条道路。如今，一些商业集团正准备投资数十亿美金发射上百颗类似的小型卫星用于数据存储和转发。在业余爱好者开创先河之后，这些小型卫星的发射将带来更多技术上的革新与突破。

历史上也曾被称为“业余”的莱特兄弟、马可尼、罗贝德高达德等伟人们，都是利用现

有的东西和条件，融入自己的智慧和创造，设计和制造出新的东西为我们现代文明做出了巨大贡献。这种开拓者的精神，一直被全世界的业余无线电爱好者们继承并发扬着。

由于业余卫星技术上的进步与队伍的壮大，业余卫星通信已被国际电信联盟(ITU)确认为一项专门的无线电业务——业余卫星业务(Amateur-Satellite Service)，其定义是：利用地球卫星上的空间电台开展与业余业务相同目的的无线电通信业务。专门的组织 AMSAT(The Radio Amateur Satellite Corporation)已遍布世界上 20 多个国家和地区，有一些大学也成立了相应的机构。对这项活动感兴趣的爱好者可以方便地通过该组织的网站<http://www.amsat.org> 查找到最新资料。

2. 与社会成功合作，努力降低升空成本

业余无线电爱好者有很强的技术能力，能够制作出高水平的卫星，但没有一个爱好者或组织有能力将卫星发射到太空中去。因此，大多数的业余卫星都是搭载政府或商业火箭升空的。近年来聪明的爱好者将此概念又推进了一步，他们利用自身的知识，进行大量的科技创新，通过技术手段帮助提供商增加发射空间和有效载荷，而发射方以搭载业余卫星作为回报。由欧洲航天局(ESA)和业余卫星组织(AMSAT)联合开发的 ASAP 结构就是最好的例证。20 世纪 80 年代后期，AMSAT 建造了一系列微卫星。但要将这些(6 个)业余卫星发射升空则困难重重。于是，AMSAT 的志愿工程师们向 ESA 提出可以在阿丽亚娜 IV 型火箭上开发一些当时没有利用的空间。由 AMSAT 帮助设计并制造一种叫做“用于辅助载荷的阿丽亚娜火箭结构”(简称 ASAP)的大型装载结构，用于发射小型卫星。这种结构安装在阿丽亚娜火箭上级的底座上。1990 年 ESA 利用此技术将六颗业余卫星全部送上轨道，AMSAT 节省了大量发射成本，ESA 也使用 ASAP 结构将类似的小型商业卫星不断地送上轨道。这种互相帮助的方法，使业余无线电爱好者获得了免费发射业余卫星的机会，并且推进了太空探索的技术发展，还为商业发射机构找到了提高服务质量和增加收入的新方法。

对于商业或军事卫星来说，由于推进器故障造成的损失，将造成经济与政治上的惊人代价。但对于爱好者来说如果出现这种情况，损失的只是一些材料以及几千小时的工作，何况这些工作是爱好者自愿做的。例如卫星 Phase 3A，这是 AMSAT Phase III 系列的第一颗卫星。1980 年 5 月在卫星发射过程中由于阿丽亚娜 I 型火箭发生故障导致发射失败。幸好业余工程师们事先就作了可能发生这种情况的准备，他们在制造过程中，尽量降低成本。在很多志愿者的努力下，1983 年 6 月 Phase 3B 卫星发射成功，这是 AMSAT 成功发射的第十颗 OSCAR 卫星。

因为费用昂贵，业余卫星通常连保险也不购买。为了把风险减少到最低程度，爱好者们会在可能的情况下复制相同的卫星结构和部件，或是发射多颗有相同或相似特征的卫星或携带多个转发器，以提高成功的比例。

在业余卫星的设计和制造领域，世界各国的业余卫星组织与高校开展了紧密的合作。比如 AMSAT 与韦伯大学达成互助协议就是一个成功的事例，现在 Phase 3-D(AO-40)卫星的模型就是由韦伯大学宇航技术中心的一群学生负责建造的。对于青年学生来说，有这样亲手制作飞行部件的实践机会是非常宝贵的，而高校学生具备的良好素质也满足了项目的要求，AMSAT 用很低的成本使用到高级人才。许多年来，AMSAT 从这些合作项目中受益匪浅。再比如，美国无线电转播联盟(ARRL)和业余卫星组织为 NASA(美国国家航空航天局)的航天飞机研制了适应新空间的业余无线电设备。爱好者们总是无偿地将他们在通信技术领域的技

能奉献给每一次承担有业余无线电通信任务的航天飞机飞行计划。近几年 SAREX 工程(航天飞机业余无线电实验)的实施,使得很多国家的在校学生可以通过无线电与航天飞机上的宇航员进行联络。而“国际空间站上的业余无线电台”(ARISS)更是吸引了众多的爱好者。

3. 业余卫星通信的操作

(1) 业余卫星通信的准备工作。如果你想尝试利用业余卫星进行通联,准备工作可大致按以下五个步骤进行:

① 设定联络目标,即打算使用的模式和卫星。业余卫星通信使用的模式可分为两大类:模拟模式和数据模式。在模拟模式中 SSB 和 CW 最为普遍,据统计超过 75% 使用业余卫星的地面电台装备了 SSB 和 CW 的设备。数据模式中最常用的是分组通信(Packet Radio)。

② 收集卫星最新的状态信息(频率、转发器的工作状态、是否可用等等)。这些信息可以通过互联网、业余通信网络等资源获得。要特别提醒的是,杂志和书籍(包括本书)上所登载的信息都有可能过时。

③ 学习如何跟踪卫星,并准备好电台设备。对于想利用业余卫星联络的地面电台来说,最关键的是发射功率、接收设备和天线。

④ 调、校好电台,包括收发机、变频器、前置放大、天线及馈线等各个环节,然后在卫星的下行频率上守听,学习卫星联络的规范和跟踪卫星的技巧。

⑤ 试在卫星的上行频率上发射,并和别人通联。

(2) 架设电台时应着重考虑的问题有如下几方面:

① 在选择使用模拟方式还是数据方式进行通信时,大部分刚开始尝试业余卫星通信的爱好者,都选择使用模拟方式(SSB/CW)进行通联,因为这种方式简单易行。

② 上下行频率:不管采用什么模式进行通信,都需要一台能够在转发器上行频率上使用的发射机和下行频率上使用的收信机。注意,对于 SSB/CW 通信来说,由于必须在发射的同时收听,所以一台简单的收发机是不够的。大多数爱好者都是利用现有的设备进行通联,所以 15m/10m/2m/70cm 波段上的业余卫星活动是最广泛的。一般说来,使用频率越高,收发机制作难度就越高,但通信连接的质量也越高。因此,卫星的设计者在选择转发器的时候会充分权衡各方面的因素。

③ 卫星的高度:常用的业余卫星分为低轨道(LEO)和长椭圆轨道(HEO)两种。低轨道卫星的高度一般在 300 ~ 1500km,只比航天飞机的飞行高度略高;而长椭圆轨道卫星的飞行高度近地点在 2500 ~ 4000km,远地点则在 20000 ~ 45000km。除此以外,还有地球静止轨道(GEO),高度在 36000km 和居于 LEO 和 HEO 之间的中地球轨道(MEO/ICO),高度在 6000 ~ 20000km。卫星高度的优、劣比较如表 1-5 所示。卫星高度示意如图 1-1 所示。

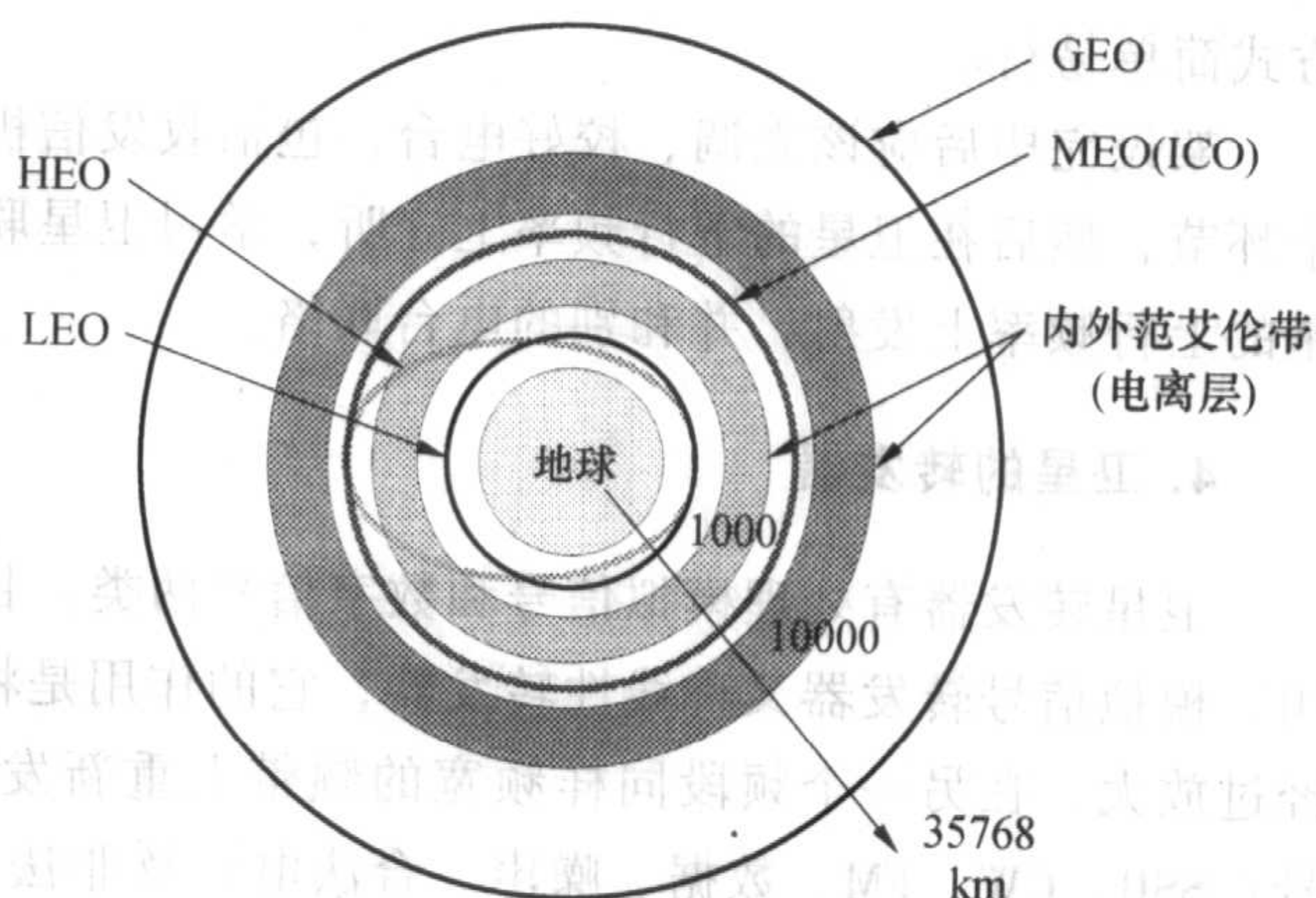


图 1-1 卫星高度示意

表 1-5

卫星高度的优、劣比较

低地球轨道 LEO		长椭圆轨道(HEO)	
优 势	劣 势	优 势	劣 势
1. 可以以低功率和简单的天线进行通联 2. 一般使用比较低的频率,收发设备易寻	1. 覆盖有限,每天从头顶通过 4~6 次,每次不超过 20 分钟,最大通联距离不超过 9000km 2. 由于频率低,易受电离层干扰,链路不稳定	1. 覆盖范围大,通联距离可达 18000km 以上。10~12h 绕地球一周 2. 链路可靠 3. 新卫星携带有大功率转发器和高增益天线,对地面电台的要求下降,如 P3D	1. 高度高,要求地面电台有更高的功率、指向性天线和灵敏的收信机

(3) 业余卫星通信操作需要的设备。根据目前正在运行的和即将发射的业余卫星情况,一个最基本的业余卫星地面电台由以下部件组成:

① 收信机:(能支持 29MHz、145MHz、435MHz、2.4GHz、10GHz 和 24GHz)。

② 发信机:(能支持 21MHz、146MHz、435MHz、1.2GHz、2.4GHz 和 5.7GHz)。

③ 天线:要能支持你所需的全部频段。此外,由于卫星转发器都是设计成跨段收发的,所以要求天线收、发分离。同时也因为目前业余卫星多为沿轨道绕地旋转的,所以天线的仰角和方位角必须分别控制。天线系统对于地面业余电台来说十分关键,接收天线要能够提供良好的信噪比(噪音系数小于 2dB),而发射天线则应能将足够的能量发送到卫星(增益大于 12dB)。综合起来,天线需要着重考虑以下因素:

- a. 方向特性(增益值、增益方向);
- b. 发射和接收特性;
- c. 效率;
- d. 极化方向(收信天线圆极化);
- e. 连接效果(法拉第旋转和旋转调制)。

如果使用数据模式的话还需要一个调制解调器(TNC)和计算机以及相应的软件。但是大部分刚开始尝试业余卫星通信的爱好者都选择使用模拟方式(SSB/CW)进行通联,因为这种方式简单易行。

架设完毕后应该先调、校好电台,包括收发信机、变频器、前置放大、天线及馈线等各个环节,然后在卫星的下行频率上守听,学习卫星联络的规范和跟踪卫星的技巧。尝试在卫星的上行频率上发射,并和别的电台联络。

4. 卫星的转发器

卫星转发器有处理模拟信号和数字信号两类。目前模拟信号转发器为大多数爱好者所使用,模拟信号转发器又称线性转发器,它的作用是将上行频段内一组连续频率(频带)的信号经过放大,在另一个频段同样频宽的频带上重新发射。转发器将转发这个频带内的所有信号:SSB、CW、FM、数据、噪声、合法电台及非法电台等等。业余卫星转发器的频带宽度一般为 40kHz~250kHz。

在描述卫星转发器的时候,通常将上行频率(或者波长)放在前面。比如“带有 144MHz/

29MHz 转发器的卫星”就是表示这颗卫星的转发器能将 144MHz 上的某个频带转发到 29MHz 上。我们也可以将这个转发器称为 2m/10m 转发器或者叫 A 模式转发器。

5. 业余卫星的模式

通信卫星的模式代表了该卫星转发器的上行频率、下行频率和发射方式。目前流行的命名法有两种：

(1) 老式命名法，如表 1-6 所示。

表 1-6 老式命名法

模 式	上 行 频 率	下 行 频 率	发 射 方 式	代 表 卫 星
A	2m	10m	SSB/CW 支持语音和电报	AO-6, AO-7, AO-8, RS-1, RS-2, RS-5, RS-6, RS-7, RS-8, RS-10/11, RS-12/13, RS-15
B (U)	70cm	2m	SSB/CW 支持语音和电报 部分卫星支持 RTTY 和 SSTV	P3A, AO-10, AO-13, RS-14/AO-21, AO-24
J	2m	70cm	SSB/CW 支持语音和电报 部分卫星支持 FM 语音	OSCAR-4, FO-12, FO-20, FO-29, AO-27
JA (J Analog)	同上	同上	SSB/CW	同上
JD (J Digital)	同上	同上	2m FM, 70cm SSB/CW 支持 Packet Radio	FO-12, FO-20, FO-29, UO-14, UO-22, KO-23, K25, AO-16, LO-19, IO-26
JL	2m, 24cm	70cm	J 模式和 L 模式的结合	AO-13
K	15m	10m	SSB/CW 支持语音和电报	RS-10/11, RS-12/13, Iskra-2, Iskra-3
KA	15m, 2m	10m	K 模式和 A 模式的结合	RS-10/11, RS-12/13
KT	15m	10m, 2m	K 模式和 T 模式的结合	RS-10/11, RS-12/13
L	24cm	70cm	SSB/CW 支持语音和 CW	AO-10, AO-13
S *	70cm	13cm	SSB/CW 支持语音和电报	AO-13, AO-24, AO-40
T	15m	2m	SSB/CW 支持语音和电报	RS-10/11, RS-12/13

* S 模式原先设计为 24cm 上行/13cm 下行，但这个约定从来没有被遵守。许多爱好者使用 13cm ~ 2m 的变频器来将下行信号转换到一个 2m 的接收机上，而不必购买 2.4GHz 的接收机。

(2) 新式命名法：上行频率代码/下行频率代码。频率代码如表 1-7 所示。

表 1-7 频率代码表

频 率	波 长	代 码	频 率	波 长	代 码
21MHz	15m	H	2.4GHz	13cm	S
29MHz	10m	T	5.7GHz	6cm	C
145MHz	2m	V	10.5GHz	3cm	X
435MHz	70cm	U	24GHz	1.5cm	K
1.2GHz	24cm	L			

新旧命名法对照如表 1-8 所示。

表 1-8 新旧命名法对照表

老式命名法	新式命名法	老式命名法	新式命名法	老式命名法	新式命名法
Mode A	V/T	Mode K	H/T	Mode L	L/U
Mode B	U/V	Mode KA	H, V/T	Mode S	U/S
Mode J	V/U	Mode KT	H/T, V	Mode T	H/V

6. 业余卫星的分类

根据卫星运行轨道和功能，业余卫星可分为以下五类：

(1) Phase 1，以 OSCAR 1 和 2 为代表的早期业余卫星，发射于 20 世纪 60 年代初期。这些卫星只携带低功率的信标台，寿命只有几个星期，如 OSCAR 1 ~ 5。

(2) Phase 2，以 OSCAR6/7/8 为代表的业余卫星，当前大部分可用的业余卫星均属此类。这类卫星最明显的特征是运行于低轨道(南北极地轨道或者低高度东西赤道轨道)，因此爱好者只能在有限的时间内连接卫星，通联的范围也大大受到限制，如 OSCAR 6 ~ 9，OSCAR11, 12, 14 ~ 23, 25 ~ 36, RS1 ~ 8, RS10 ~ 16 等。

(3) Phase 3，Phase 3 卫星的研究开始于 20 世纪 70 年代中期，这类卫星运行于长椭圆轨道之中。大约 10 ~ 12 小时绕地球一周，如：OSCAR10, 13, 40。下一颗是计划在 2004 ~ 2005 年间发射的 P3E。

(4) Phase 4，位于地球静止轨道上的业余卫星，目前此类的业余卫星都处在设计阶段。

(5) Phase 5，围绕月球或火星轨道运转的业余卫星，目前正在计划发射 P5A。

7. 卫星的跟踪

对于地面上的爱好者来说，业余卫星是移动的物体。因此，要想通过业余卫星进行联络，必须首先解决以下两个问题：我的电台何时能够“看”到某颗卫星？我的天线应该指向何处？

这两个问题曾经困扰了早期从事业余卫星通信的先驱们，随着计算机和信息技术的发展，人们开始利用计算机程序来找出答案。今天，计算机程序能够告诉我们更多的信息：

(1) 卫星的操作约定，比如某颗卫星哪些转发器是开着的，使用哪一个信标(地面的控制人员有可能会切换卫星上的设置来改变卫星的操作方法)。

(2) 计算频率的偏移，即多普勒效应。当波源与接收者之间相对运动时，接收者接收到波的频率会发生变化，这种现象被称为多普勒效应。明显的例子就是当你坐在汽车里听对面来车按喇叭时的感觉，声音由低到高再由高到低。由于业余卫星对于地球存在相对的运动，所以地面业余电台和卫星之间建立起来的连接也存在着频率漂移的现象。

(3) 计算卫星天线朝向与地面电台天线朝向间的夹角以及卫星和地面电台间的距离。这些数据 and 通联信号的质量密切相关。

(4) 当前卫星覆盖的区域，也就是当前能够通过卫星通联的地区。

(5) 当前卫星是在阳光之中还是在地球的阴影之中。有一些卫星只能在位于阳光之中时操作。

(6) 下一次和某地点能够通联的时间。由于卫星每次过顶的角度和高度不同，所以并不是每一次卫星过顶时都能够和某地点进行通联。

许多爱好者还用辅助软件来控制天线的指向、补偿多普勒频漂或是解码卫星的遥感数据。有一些软件甚至还可以定时开关电台，并自动获取卫星上的数据。

常用卫星追踪软件如表 1-9 所示。

表 1-9 常用卫星追踪软件

软件名称	操作系统	URL	备注	费用
Nova	Windows 9x/NT/2000/XP	http://www.nlsa.com	被 NASA，美国空军和许多爱好者采用	付费
PreDICT	Linux， Unix， DOS， MacOS	http://www.qsl.net/kd2bd/predict.html	开放源代码的卫星跟踪软件。此软件是由 KD2BD 编写的	免费
WinOrbit	Windows	http://www.sat-net.com/winorbit/		免费
WinTrak	Windows	http://home.hiwaay.net/win-trak/		付费
WiSP	Windows	http://www.ee.surrey.ac.uk/SSC/CSER/UOSAT/amateur/software/wisp.html	包含完整的电台自动控制功能，为卫星数据通信设计	免费
InstantTrack	Windows	http://www.amsat.org/amsat/catalog/software.html#it	由 AMSAT 开发	付费
JTrack	Web (基于 JAVA)	http://liftoff.msfc.nasa.gov/RealTime/JTrack/Spacecraft.html	由 NASA 开发	免费

更多内容可以从http://www.qsl.net/w2vtm/sat_track.html 网站中找到；其他业余卫星通信相关软件可以从<http://www.amsat.org/amsat/ftpsoft.html> 网站中找到。

8. 业余卫星的计划与展望

当前世界各国业余卫星组织和热衷于卫星通信的爱好者们，对业余卫星和空间通信做出了一系列计划，AMSAT-DL (德国业余卫星组织)、AMSAT-NA (北美业余卫星组织)、AMSAT-CE (智利业余卫星组织)、AMSAT-ZL (新西兰业余卫星组织)、AMSAT-France (法国业余卫星

组织)、AMSAT-India(印度业余卫星组织)、阿根廷业余卫星组织、美国的 ARRL 和一些大学、英格兰布里斯托尔大学以及澳大利亚等国家、地区或组织,正在制作或计划制作各种类型的卫星,并将它们发射升空。其中 AMSAT-NA 计划在 2006 年升空的卫星,将实现业余无线电高级数据通信(ADCARS),它带有 U/V/L/S 波段的转发器,还将携带一些试验性的设备,采用数字编码技术以提高通信链路和带宽的利用率;高带宽的时分多址(TDMA)单频点数据链路可以承载多个用户和通信模式(语音、数据、视频及遥测数据等)的并发使用;而 AMSAT-DL(德国业余卫星组织)的 P5A 计划,则准备在 2009 年把业余卫星送上火星。当前世界各地的主要业余卫星和空间通信计划见附录 30。

我国自 20 世纪 80 年代北京、上海等地的部分集体业余电台开始进行业余卫星通信至今,尤其是恢复个人业余电台以后,全国各地涉足业余卫星通信的爱好者越来越多。CRSA 也在会同北京、广州、江苏及上海等地的爱好者,酝酿、探讨我国自行研制、开发业余卫星的可能性。相信在 CRSA 的组织下,经过爱好者们的努力,由中国 HAM 自己研制的业余卫星,也一定会在不久的将来升空。

1.4.5 月面反射通信研究

月面无源反射通信(EME 即 Earth—Moon—Earth)。月球是一个天然的卫星,能不能利用月球把地面上发射出去的信号反射到地球上的另一个地点?爱好者对此做出了巨大的努力,终于在 1960 年由 W6HB 和 W1BU 两个美国业余无线电团体在 1296MHz 上实现了第一次业余无线电双向的月面发射(EME)通信。从此,探索者的队伍迅速壮大,目前已有数千名爱好者在不懈地进行着 EME 的各种通信实验,其中已有千余名 HAM 经常在 50~1296MHz 的各业余频段上进行着 CW、SSB 双向联络。美国 ARRL 等一些国家的业余无线电组织还经常组织 EME 通信的国际比赛。中国清华大学的业余电台 BYIQH 也在 1997 年 10 月 19 日,用 2m 波段成功地和瑞典 SM5FRH 等业余电台进行了第一次双向的 EME 联络,实现了我国在这一领域零的突破。

1.4.6 移动通信研究

许多国家定期举行大范围的移动通信活动日。如美国每年 6 月最后一周的星期六和星期日为“户外日”(Field day),每到这一天,爱好者就把自己的电台设备带到野外相互联络,惟一的要求就是不用市电。这种活动不仅促进了人们对移动通信设备、条件的认识,还提高了人们在突发性自然灾害中提供通信保障的能力。

1.4.7 小功率通信研究

世界上许多爱好者热衷于用只有几瓦甚至更小功率的电台进行远程通信试验,他们为如何利用尽可能小的发射功率,联络到距离尽可能远、范围尽可能广的业余电台而发着“高烧”,并因此而不断地推出一些性能优良的小功率电台。现在利用不到 5W 功率的电台,沟通全球而取得 WAC 奖状的爱者,在世界上已不乏其人。小功率通信对刚刚起步的我国广大爱好者有着重要的现实意义。

1.4.8 V/U 波段通信

V/U 波段通信泛指 30 ~ 3000MHz 的通信，其中 30 ~ 300MHz 为 VHF 段(甚高频)，300 ~ 3000MHz 为 UHF 段(特高频)。

在许多国家制定的业余无线电操作等级标准中，都规定了初级操作员只能使用 V/U 波段进行发射活动。我国也是如此，V/U 波段成为所有爱好者加盟业余无线电之后的首用频率。

在我国，VHF 段中的业余频段有 50 ~ 54MHz、144 ~ 146MHz、146 ~ 148MHz。其中 144 ~ 146MHz 为业余业务专用频段，其余两段均为和其他业务共用的频段，且 50 ~ 54MHz 业余通信是次要业务。UHF 段中属于业余频段的有 430 ~ 440MHz、1240 ~ 1300MHz、2350 ~ 2450MHz，这三段均为和其他业务共用的频段，而且业余业务都是次要业务。

V/U 波段包括了大量专业业务的通信，如航空导航、卫星通信、广播电视及交通、公安、消防等固定或移动业务，这些通信关系着人民的生命财产，关系着社会的安全稳定，十分重要。每一个业余无线电爱好者，都必须严格遵守国家有关法令，不在这些非业余无线电频率上进行发射和收听。对于业余业务属于次要业务的频段，各地无线电管理机构根据当地的情况，有可能对业余无线电通信采取部分禁用或限用的措施，我们应该了解和严格遵守。

V/U 波段电磁波的传播方式主要是直线传播，“视距通信”是这个波段通信的特点。在这个波段里，一般情况下通信距离取决于电台所在位置，双方天线之间没有高大建筑物或山地阻挡，小功率也可以实现远距离通信。

在 V/U 波段中，144MHz (2m)波段和 430MHz (70cm)波段是爱好者的“入门波段”，也是业余无线电“人气”最旺的地方，世界上数以百万计的爱好者中，70% 活跃在这个波段上。爱好者们可以通过手持式对讲机或车载电台，在数公里范围内进行实时联络，也可以通过由业余无线电组织设置的中继台在数十公里范围内相互交流通信，十分方便。

如何选择 V/U 波段通信设备？常见的设备均为 FM 调频模式，除了工作频率及发射功率必须是在无线电管理机构批准的和你的业余通信操作允许范围内，其实用性是最主要的。

通过销售商用电脑设置频率(即写频)的设备也可以使用，但不很方便；

收、发频率最好可以分别设置，这对于能否使用当地的中继系统是很重要的；

电池块、充电器等配件、附件应较易获得。

随着业余无线电人数的增加，我国市场上的业余通信器材也迅速增加。一些手动设置频点的国产手持对讲机因其价格低廉且实用而被广泛采用，许多国外型号的“二手机”如 C150、C450、HX260V (U)、TH22、TH42、TH46、TK308 及 GP88V (U) 等等也受到爱好者的欢迎。针对业余通信设计的双段机通常可以在 144MHz 和 430MHz 业余频率范围内发射，虽价格较高但仍深受欢迎。在这些波段，移动通信常用设备原配的棒状“橡胶天线”、拉杆天线及车载“吸盘天线”，固定的天线有数十元至数百元不等的成品，也可用金属管材、同轴电缆等材料自制。

我国每年的 5、6、7 月，是 144MHz 传播条件最好的时候，“中、日、俄、韩 2m 通信试验”已经吸引了我国大陆及港、澳地区及我国台湾省的许多爱好者，通信距离的纪录不断被刷新；144MHz 也是 EME “月面反射通信”的常用频段。这些通信实验一般使用 SSB 单边带模式，爱好者通常选用集 HF 短波和 VHF 超短波于一体、功率较大的设备进行。

50MHz (6m)波段是高频与甚高频之间的临界频段，其传播特性也最为奇特。冬季的早

晨，周边国家的信号如同本地台那样清晰响亮；捕捉“突发性 E 层”和捉摸不定的流星余迹进行超远程通信是这个波段最具魅力的课题之一。不过，我国南京等城市因为广播电视仍在使用这个频段，6m 波段业余通信还只能停留在“收听”阶段。

对于 1200MHz 以上频段，我国爱好者也已涉足，并取得一定的成绩。在这些频率段，利用其比较宽的频带，进行速度更快、保密性更强的无线电数据通信，如“扩频通信”已经成为现实。1200MHz 以上频段，由于波长极短，天线、元器件出现了新的形态，延长相互间的通信距离变得更为困难，向更高的频率进军，为人类开发新的电磁波资源，正是这些频段对无线电爱好者提出的挑战。

第2章 业余通信操作实践

2.1 业余电台的通信内容

业余电台的性质确定了它的通信内容，在正常情况下仅限于技术交流、个人情况的介绍以及竞赛。在遇到自然灾害或紧急救援等特殊情况下，经受灾国家主管部门同意，业余电台可临时用于抢险救灾。业余无线电通信不以谋取利润为目的，除因紧急救援外，使用业余电台为第三者传送国际通信是绝对禁止的。在业余通信中不涉及政治、宗教是全世界爱好者恪守的信条，把业余电台用于广播娱乐、或是传递不宜公开的消息、泄露国家机密更是国法所不允许的。在业余电台上漫无边际长时间的聊天甚至调笑则是全世界爱好者都十分讨厌的。我国规定操作任何业余电台都必须遵守以下各点：

- ① 只准与业余电台联络并使用明语通信。
- ② 至少每十分钟发出一次呼号。
- ③ 语言、态度文明礼貌，通信联络简明扼要。
- ④ 不得做广播娱乐之用，不得在机上调笑、嘻闹。
- ⑤ 在电台执照和《操作证书》核准的项目范围内进行操作。
- ⑥ 不准无《操作证书》的人员上机操作。
- ⑦ 不得阻碍他台通信，不得截听和扩散其他电台的通信内容。
- ⑧ 每次联络必须如实填写电台日记，并长期保存。
- ⑨ 承担按国际惯例交换 QSL 卡片的义务。
- ⑩ 严禁从事商业或其他与赢利有关的活动。
- ⑪ 严禁利用业余电台进行政治、宗教活动。
- ⑫ 严禁在业余电台上议论个人隐私以及国家和单位的秘密。

一次成功的联络，至少应包括三件事：双方都正确地抄收了对方的呼号，交换信号报告，将这次联络情况正确地记录在电台日记上。

一般情况下，业余通信还应包括这样一些内容：介绍自己的姓名，电台所在的地理位置，交换相互通信的凭证——QSL 卡片的地址或途径，交换所用设备的情况，天气情况，等等。

友好是全世界爱好者的信条之一，所以在每一次联络中都少不了热情的问候。说一声“73”是 HAM 向对方致敬的独特方式，也是业余通信与其他业务通信用语区别之一。

以上内容在每次联络中如何筛选，则应视联络当时的情况而定，双方收听情况良好且频率空闲，则可多选、甚至可超出上述范围，交谈双方都感兴趣且为法则所允许的内容，可多讲，反之则应少讲甚至不讲这些内容。

2.2 业余电台的信号报告

业余无线电通信的宗旨之一就是交流技术，而收听到对方信号的情况则是最必要的技术数据，所以业余通信中有义务首先向对方报告信号。

业余电台的信号报告由代表信号可辨度的“R”(Readability, 即信号的清晰程度)、代表信号强度的“S”(Strength, 即信号的大小)以及代表信号音调的“T”(Tone, 即信号的质量)三部分组成，所以信号报告也常称为“RST”。在语言通信中，只报告前两项；在电报、电传及其他一些数字通信中应报告全部三项。

信号可辨程度“R”，位于报告的第一位，共分五级，用1~5中的一位数字表示：

- 1——信号不可辨。
- 2——不容易辨别，偶而个别字可辨。
- 3——能辨别，但困难。
- 4——能辨别，没什么困难。
- 5——非常清楚。

信号可辨程度的判断依靠主观经验。在通常情况下，有经验的HAM对于能顺利进行联络的信号总是给予最高等级——5的报告。

信号强度“S”，位于报告的第二位，共分九个级别，用1~9中的一位数字表示：

- 1——刚有些知觉，极弱。
- 2——很弱。
- 3——弱。
- 4——强度尚可。
- 5——信号还好。
- 6——好信号。
- 7——有一定强度的信号。
- 8——强信号。
- 9——特别强的信号。

信号强度报告可以借助收发信机面板上的仪表指示判读。一般情况下，收信部分仪表的指针能随着信号的大小摆动。仪表度盘上有一条标有“S”的弧线，上面有1~9的刻度。只要观察指针摆动幅度最大时指示的位置便可准确地给出信号强度报告。当特别强的信号使指针摆动超过9时，你可将超出指示的读数“10、20、……60”等报给对方，这些读数的单位是分贝(dB)。如59超出20，表示了信号强度超过9级20dB。有些收信机没有“S表”，则应参照上述定级标准依靠主观判断。

音调报告“T”，位于报告的第三位，也用1~9中的一位数字表示，每一级差代表接收到的信号功率相差6dB。

数字1表示有很强的交流声，以后随着数字增大，表示音质不断改善，直至数字9表示非常纯正悦耳的声音。音调报告依赖于主观判断。在用语言通信中，信号报告不含本项，只需可辨度和强度两项。而且，由于设备质量的提高，现在一般的商品机都能保证发出的信号不含有明显的交流声，也没有明显的音调漂移，因而很容易得到音

调“9”的报告。

在报告信号时，代表“RST”的三位数字应同时报出，因此，对于好信号的报告，在语言通信中就是“59”，而在电报、电传等通信中的报告就是“599”了。

准确的信号报告，可以使双方了解自己收、发信设备的效率、电磁波的传播情况等，以保证通信的顺利进行或采取有效的改进措施。

2.3 业余电台地理位置的报告

业余电台之间通信联络时，在一般情况下，除应及时向对方报告信号和自己的姓名外，还应详细地报告自己电台所在的地理位置，这也是重要的技术数据。在两个电台沟通联络后，虽然从呼号中可以知道电台的大致位置，但终究范围太大。为便于对方结合信号报告，更好地分析电波传播情况及收发信机的性能，无疑知道报告信号的电台具体地理位置是非常重要的。报告地理位置的方法，通常有以下几种：

(1) 直接报告自己电台所在地的名称，这种方法一般是用“Q”简语中的 QTH 来进行报告的，如：

【My QTH is SHANGHAI CHINA】即我的电台位置是中国上海。

【...and QTH in TIANJIN】即……我的位置在天津。

有的爱好者还在报告的地方名称后面加些具体的说明，如：

【My QTH in BEIJING The capital city of China】即我的电台位置在中国首都北京。

【My QTH is GAOBEIDIAN HEBEI Near Beijing】即我的位置是河北省高碑店，在北京附近。

有时还可进一步加上在某大城市的什么方向以及距离多少公里等等，以便使对方能更容易知道自己的位置。

这里应注意的是 QTH 简语，其含义是地理位置，而不是通信地址。通信地址与地理位置是两个不同的概念，通信地址有时可以是信箱，如中国无线电运动协会总部电台 BY1PK 的通信地址是北京 6106 信箱。如果报告 QTH 时，报成 My QTH is P.O.Box 6106 Beijing China，那是错误的。

(2) 报告自己电台所在的经纬度。这种方式尤其适用于正在移动着(如在海洋中航行等)的电台。报告时也是使用 Q 简语 QTH 的。如：

【My QTH is E 116°28'43" and N 39°58'34"】即我的位置在东经 116°28'43"，北纬 39°58'34"。

【My QTH is W 58°22'12" and S 34°37'13"】即我的位置在西经 58°22'12"，南纬 34°37'13"。

(3) 利用业余无线电网格定位系统，即梅登黑德定位系统(Maidenhead Locator System)，报告自己电台的地理位置。

该系统因 1980 年业余无线电 VHF(甚高频)管理人员在英国伦敦附近的梅登黑德开会时被提出而得名。这是一种用 4~6 个字符就能报告电台精确位置的方法，用这种方法可以减少很多设在非著名城市的电台在报告自己位置时需做的繁杂解释，也可避免在用经纬度报告地理位置时，需报出既费时又易出错的一大串数字，如遇干扰或用 CW 联络时，要发出或抄对一大串数字则更为困难。

那么这些网格是如何划定的呢？它是将整个地球的表面分成 $18 \times 18 = 324$ 个“场”(field)，各占经度 20° ，纬度 10° ，每“场”中又被分为 $10 \times 10 = 100$ 个“方”(square)，各占

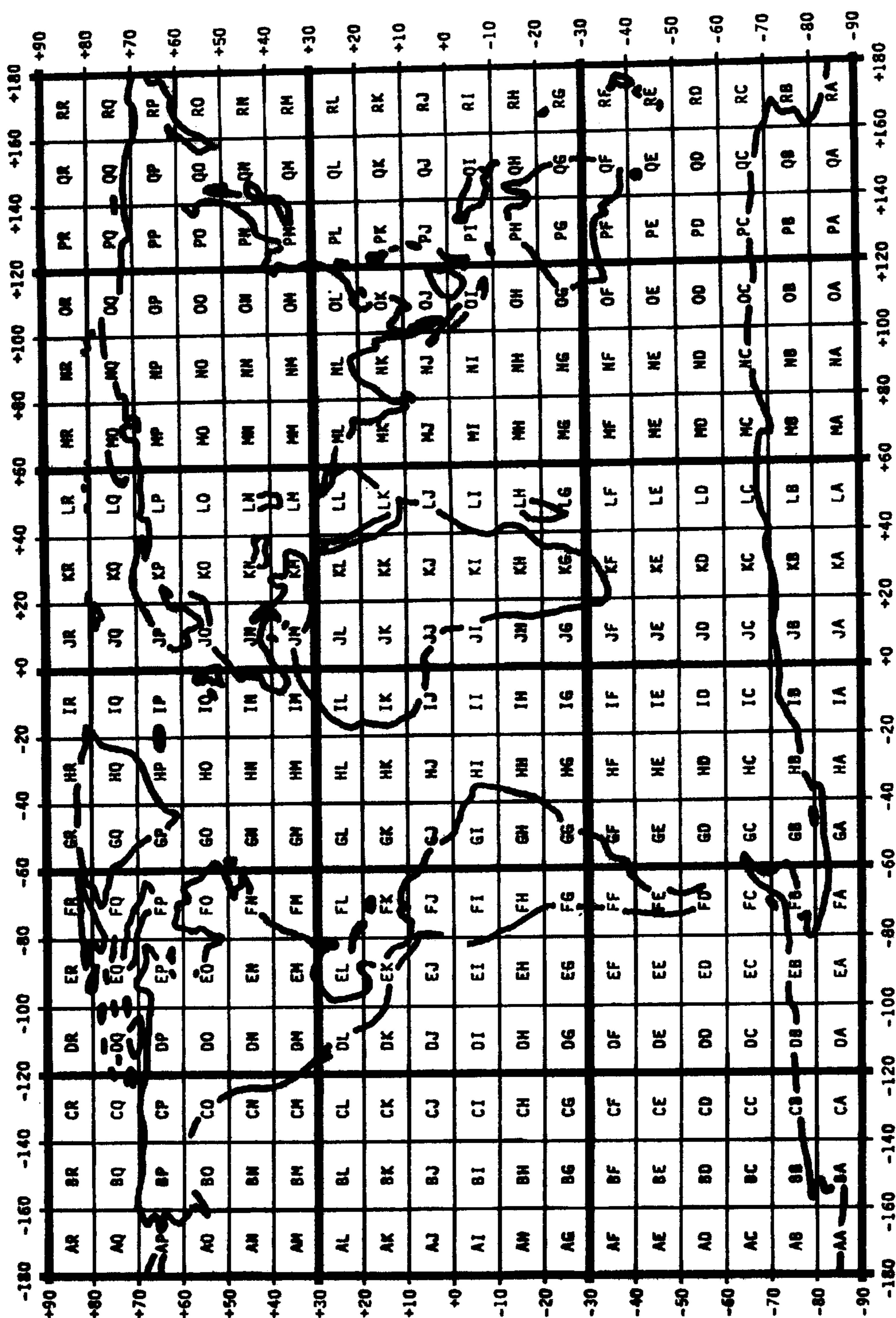


图 2-1 梅登黑德世界余无线电网格定位图

经度 2° ，纬度 1° ，再把每个“方”分为 $24 \times 24 = 576$ 个“块”(subsquare)各占经度 $5'$ ，纬度 $2.5'$ ，这样整个地球表面即被分为 18662400 个小网格(“块”)。其中每个“场”在地球上的位置用 AA ~ RR 间的两个字母表示，每一个“方”在“场”中的位置用 00 ~ 99 的两个数字表示，每一个“块”在“方”中的位置又用 AA ~ XX 之间的两个字母表示。以上每两个字符中的第一个均表示经度方向的序号，第二个均表示纬度方向的序号。网格位置的起点设在东(西)经 180° 的南极端，经度的序号由西向东排列，纬度的序号由南向北排列。粗略的网格位置可用 4 个字符表示，如上海为“PM01”；比较精确的网格位置，则可用 6 个字符表示，如北京为“OM89FV”。使用该系统只要有 6 个字符就可报出误差不超过 10km 的地球上任何地点。图 2-1 为世界业余无线电网格定位图，是为了让爱好者对全世界网格定位的大致情况有个基本了解而列出的一个粗略简图，所以只能在六位数据中标到前两位，如要六位数据标齐的全世界网格定位图，那将是一本不薄的小册子。显然，这不是本书所必要的。为了使爱好者们能了解到世界上任何一点的网格定位的具体数据，下面列出了一个 BASIC 程序，只要输入你所求地点的经、纬度，即可求出该地网格定位系统的六位数据了。

```

5cls
10 print"请依次输入所求地点经度的度、分、秒,中间用逗号隔开,"
20 input"东经为正、西经为负:";a,b,c
30 x = a + b/60 + c/3600 + 1 + 1000000
40 if x < -180 or x > 180 then print"输入错误,请重新输入...!":cls:goto 10
50 print"请依次输入所求地点纬度的度、分、秒,中间用逗号隔开,"
60 input"北纬为正,南纬为负:";d,e,f
70 y = d + e/60 + f/3600 + 1/1000000
80 if y < -90 or y > 90 then print"输入错误,请重新输入...!":cls:goto 50
90 a = x/20 + 9:b = int(a)
100 L $ = chr $(B + 65):c = y/10 + 9:D = int(c)
110 L $ = L $ + chr $(D + 65):a = (a - b) * 10:B = int(a)
120 L $ = L $ + chr $(B + 48):c = (c - d) * 10: = int(c)
130 L $ = L $ + chr $(D + 48)
140 b = int((a - b) * 24):L $ = L $ + chr $(B + 65)
150 d = int((c - d) * 24):L $ = L $ + chr $(D + 65)
160 print""
170 print" * * * * * "
180 print"你所求地点的网格位置是:";L $。
190 print" * * * * * "
200 end

```

现在我们已经知道什么是业余无线电的网格定位系统，那么在实际通信联络中如何使用呢？向对方索取网格定位系统位置的方法是：

用等幅报(CW)或数传联络时，一般可用：

【Pse ur loc? ……】

用话联络时，一般可用：

【What is your grid location? ……】

这两句话的意思都是“请告诉你台在网格定位系统的什么位置上?”。

回答的方法是:

用等幅报(CW)或数传联络时,一般可用:

【My loc is OM16VB……】

用话联络时,一般可用:

【My grid location is OM16VB……】

这两句话的意思都是“我的电台在网格定位系统的 OM16VB 位置上(即兰州)”。

以上是几种报告业余电台地理位置的常用方式,爱好者可根据情况及需要灵活选用,有时也可合并使用,如:

【My QTH is Liaoyuan Jilin and grid location is PN22MW】 即我的电台在吉林辽源,网格定位系统的位置是 PN22MW。

应注意的是,无论用什么方法报告电台位置,在用话的方式通信联络时,所有的字母都应使用本章 2.6 节中所述的字母解释法,逐个进行解释。

2.4 业余电台的 QSL 卡片

2.4.1 什么是 QSL 卡片

“QSL”在通信用的 Q 简语中是“收妥了”、“给收据”的意思。QSL 卡片是业余电台特有的一种确认联络或收听的凭证,所以每个电台都应有自己的 QSL 卡片。所有爱好者都把得到尽可能多的不同国家、不同地区寄来的卡片作为自己不懈努力追求的目标。申请国际上颁发的所有业余电台奖状,都要以 QSL 卡片为凭证。许多重要的国际业余电台竞赛也是以收到的 QSL 卡片作为评定成绩的依据,我国则把收到一定数量的 QSL 卡片作为个人取得高一等级《操作证书》的必要条件之一。所以,每一个爱好者都有义务把自己的 QSL 卡片及时寄给对方。

2.4.2 如何制作 QSL 卡片

QSL 卡片的尺寸一般为:长 14~15cm,宽 9~10cm。为邮寄方便,以取下限值为好。

QSL 卡片必须印有醒目的本台呼号。除此之外,卡片上还应包括以下各项内容:

- ① 中国无线电运动协会会徽图案。
- ② 发至何台。
- ③ 确认双方的联络或收听台的报告,如果是收听台卡片,此项也可以不要。
- ④ 联络的年、月、日、时、分。
- ⑤ 联络时所用的频率。
- ⑥ 联络时所用的操作方式。
- ⑦ 对方的信号情况,即 RST 报告。

⑧ 本台所在地及交换 QSL 卡片详细地址的中英文说明,个人电台应有本人姓和名的中文和汉语拼音的印刷体标志。

⑨ 集体台应有本台的中英文台名。

⑩ 收听台卡片还应有收听对象的工作情况即 WKD/CLG 栏，其中 WKD 表示对方和谁联络过，CLG 表示对方在呼叫谁。

⑪ 操作者签名。

除以上必须包括的内容外，许多 QSL 卡片还印有介绍自己设备、天气情况及附言等栏目。

收听台向听到的业余电台寄发自己的 QSL 卡片，称收听报告卡片，也就是通常所说的 SWL 卡片。这种卡片的制作要求和 QSL 卡片基本相同。

QSL 卡片(包括 SWL 卡片)的式样可以是多样的：可以加入必要的图案、照片等，可以是双面印刷，也可以把所有内容都印在一面。

现介绍几种常见的 QSL 卡片和 SWL 卡片的樣子：

1. 双面印刷的 QSL 卡片

双面印刷的 QSL 卡片，一般在正面都印有图案、照片和自己的呼号等，反面则为需要报告的各项内容。图 2-2 (a)和图 2-2(b)所示即为双面印刷带有图案的 BY1PK 卡片的正、反两面。

中国无线电运动协会
业余电台



BY1PK

(a) 卡片正面

AMATEUR RADIO STATION OF CHINESE RADIO SPORTS ASSOCIATION

TO RADIO			CFM OUR QSO/YOUR REPORT		
DAY	MONTH	YEAR	BJT/GMT	BAND	MODE
RST	TX		RX	ANT	WX

TNX/PSE YOUR QSL! VY 73! OP
RMKS:

中国无线电运动协会业余电台 P.O.BOX 6106 BEIJING P.R.CHINA
中国·北京 6106 信箱

(b) 卡片反面

图 2-2 双面印刷的卡片

2. 单面印刷的 QSL 卡片

单面印刷的 QSL 卡片，就是把自己的呼号和要报告的内容都印在卡片的一面，这种卡片简单、明了，且印刷成本较低，所以也为不少爱好者所青睐。图 2-3 即为单面印刷的我国个人业余电台卡片。

BA1CY

CQ ZONE 24 ITU ZONE 44 (EX-C1CYC 1946)

Confirming

Our QSO

Ur Reception Report

DATE

UTC

RADIO

RST

MHz

GHz

2 WAY

Rig:

W. Ant:

Rmks:

Pse QSL Trx

QSL #

Trx FB QSO

ADR. P.O.Box 6111 Beijing, 100061 China

地址: 中国 北京 6111 信箱 邮编 100061 OP 周海晏 /H.Y.Zhou

图 2-3 单面印刷的卡片

3. 收听报告(SWL)卡片

收听报告(SWL)卡片与确认联络的卡片并无多大差别，只是多一个收听情况的报告栏，一般用“WKD/CLG”来表示。另外由于收听台不存在给别人回寄确认卡片的问题，所以确认对方联络或守听报告的一栏(CFM OURQSO/UR REPORT)可以不要。图 2-4 所示是一张单面印刷的收听报告(SWL)卡片。

CHINESE SWL STATION

BG1-1-0538

TO RADIO

DATE	YEAR	UTC	MHz	MODE	RST	CLG/WKD

RX:

ANT:

WX:

RMKS:

PSE UR QSL 73! OP 李冀 Liji

ADR: P.O.BOX 7524 Beijing 100075, CHINA

地址: 中国 北京 7524 信箱 邮政编码 100075

图 2-4 单面印刷的 SWL 卡片

4. 填空式卡片

以上所示卡片实例的填写格式均为表格式。也有些爱好者(包括 SWL)把卡片内容印成

填空式，如图 2-5 所示。

2.4.3 如何填写 QSL 卡片

1. 卡片上常见英语缩语的意义

(1) TO... 或 TO RADIO... 表示这张卡片是寄给哪个台的，应该用大写印刷体字母填写对方呼号，数字“0”的中间要加一道斜线以便和字母“O”区分。

(2) CFM 或 Confirming 表示确认。它和后面两个选择项(OUR QSO/UR REPORT)连在一起表示一个完整的意思。选择前一项表示确认双方的联络，选择后项则表示确认收信台寄来的收听报告。SWL 卡片上不需要这一项。

(3) “DATE”或“DAY, MONTH, YEAR”是日期栏。对于日、月、年分开的卡片，应据实分别填写实际联络的日期。对于年月日没有分开的卡片，最好用英文缩写表示月份，如“1993 年 10 月 12 日”应写成“12, OCT. 1993”或“OCT. 12, 1993”。由于世界各地对年月日的排列次序习惯不一样，如果月日全部用数字很容易混淆。

(4) UTC 是“协调世界时”的英语缩写，也有的卡片上还用“GMT”即格林威治平均时，两种时间等效。填写卡片一律使用 UTC，一般填双方开始联络的时间。

(5) MHz 栏是联络当时的工作频率，一般保留 2~3 位小数。有些卡片不用 MHz 而用 BAND (波段)，填写的是当时工作所在波段，用波长(m)表示。

(6) MODE 栏系指联络时所用的操作方式，如 SSB 或 J3E (单边带话)、CW 或 A1A (等幅电报)等等。也有些卡片这一项用 2×或 2WAY 表示。

(7) RST 是指给对方的信号报告。填写时一定要和联络时给对方的报告相一致。

(8) RIG 是装配、配备的意思，在这里表示自己使用的收发信设备；ANT 是英语“天线”Antenna 的缩写，填写使用天线的型号。如“5ELE YAGI”的意思是“五单元八木天线”。

(9) RMKS 即 Remarks，附言栏，可写上一些其他方面的简单内容。

(10) PSE 是英语“请”的缩语，TNX 是谢谢的缩语，这两个选择项之一和下面的 QSL 卡片交换地址相连，表示请把卡片寄到该地址或是感谢对方先已把卡片寄来。

(11) VY73 是表示爱好者最崇高的敬礼，OP 是英语 Operator 即操作者的缩写，中国人常用自己的姓签字。

(12) SWL 卡片上的 CLG/WKD 填写被收听到的电台当时的工作内容，详见收听报告 (SWL)卡片的填写一节。

(13) 选择项的选中符号，中国常用“V”表示，而国外常用“×”表示。也可以把不

AMATEUR RADIO STATION OF CHINESE RADIO SPORTS ASSOCIATION	
TO RADIO _____	CFM OUR QSO/UR REPORT
ON _____ MHz	CW/AM/SSB/FM UR RST _____
AT _____	BJT/GMT ON _____ 19 _____
TX _____	INPUT _____ W RX _____
ANT _____	WX _____
TNX/PSE UR QSL!	HPE CUAGN
RMKS:	
73! OP _____	
中国无线电运动协会业余电台 P.O. BOX 6106 BEIJING P.R. CHINA 中国·北京 6106 信箱	

图 2-5 填空式的卡片

需要的部分划去。

2. QSL 卡片的填写方法

如何正确填写 QSL 卡片是许多爱好者所关心的，现就各类卡片的填写方法举例说明如下。

(1) 确认双方联络的 QSL 卡片填法。

① 表格式确认双方联络的 QSL 卡片填法如图 2-6 所示。

中国南京工学院业余电台				CHINA		
AMATEUR RADIO STATION				ZONE 24		
NANJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY						
BY4WNG						
						
TO RADIO <u>BY9GA</u>				CFM OUR QSO/ ~~YOUR REPORT~~		
DATE	GMT	MHz	MODE	RST	RIG	QSL
<u>12 NOV.</u> <u>1989</u>	<u>0135</u>	<u>14.092</u>	~~CW SSB~~ <u>RTTY</u>	<u>599</u>	<u>1C-731</u>	☒ PSE ☐ TNX
ANT: <u>Dipole</u> WX: <u>Cloudy</u> TNX FB QSO 73! OPR: <u>林 LIN</u>						
地址: 中国 南京 1827 信箱 ADR: P.O. BOX 1827 NANJING P.R. CHINA						

图 2-6 表格式确认双方联络的 QSL 卡片填法

② 填空式确认双方联络的 QSL 卡片填法如图 2-7 所示。

(2) 收听报告(SWL)卡片的填写。

收听台填写 SWL 卡片，除“WKD/CLG”以及“RST”两栏外，其他各栏的填法与确认双方联络卡片相同。现就不同部分说明如下。

① “WKD/CLG”是一个选择项，填写时应把不需要的部分划去。其中“WKD”是 WORKED 的缩写，表示你听到的这个电台曾和某台工作过的意思。“CLG”是 CALLING 的缩写，表示你听到的电台当时正在呼叫。图 2-8 的例子是收听台听到 BY1PK 和 BY5QA 等电台联络的报告，所以填写时应保留“WKD”而划去“CLG”。如果你听到了双方的信号，可以向双方电台寄 SWL 卡片；只听到其中的一方，只能向听到的一方寄发 SWL 卡片。假如你仅听到某个电台在呼叫 CQ 或呼叫另一个台，则在填写时把“WKD”划

No. _____	
To Radio <u>LZ2DXV</u>	
Confirming Our QSO / ~~Your Report~~	
On <u>14.178</u> MHz 2X ☐ SSB ☒ CW ☐ FM ☐ RTTY	
At <u>1138</u> UTC On <u>24 OCT.</u> 19 <u>93</u>	
Your Signal RST <u>579</u> QRM QRN QSB _____	
Rig <u>FT-ONE</u>	
Ant <u>15</u> mH <u>5 ELE YAGI</u>	
Rmks: _____	
☐ Pse ☐ Tnx QSL	
<u>73!</u> OP <u>陈方, BZ4RC</u>	
QTH: 江苏南京 538 信箱 邮编 210005	
P.O. Box 538 nanjing, 210005 China	

图 2-7 填空式确认双方联络的 QSL 卡片填法

去，填上对方呼叫的内容(“CQ”或呼号)。这种在听清了一方的呼号及呼叫内容的情况下，向这个台寄发 SWL 卡片是可以的。

② “RST” 在这里是指你对所听到电台的信号评价而不是电台联络双方互报的信号报告。如果你要报告他们互报的 RST 或其他内容，可在备注栏(RMKS)中说明。

填写好的 SWL 卡片样子如图 2-8 所示。

CHINESE SWL STATION							
BG2-3-001							
TO RADIO <u>BY1PK</u>							
DAY	MONTH	YEAR	BJT/UTC	MHz	MODE	RST	WKD/CLG
3	AUG	93	02:10	14.330	SSB	57	BY5AA 孙重庆
RX: <u>239A</u> ANT: <u>LONG WIRE</u> WX: <u>FINE</u> TEMP: <u>27°C</u>							
RMKS:							
PSE UR QSL 73! OP <u>孙重庆</u>							
ADR: NO. 28 RM. 201 PINGDENG STREET. DALIAN, CHINA 地址: 中国 大连 平等街 28 号 201 室 P.C. 邮编: 116011							

图 2-8 填写好的 SWL 卡片

(3) 确认对方收听报告的卡片填写方法。

在收到收听报告卡片后，应向寄发收听报告卡片的收信台填发确认卡片，这类卡片大部分内容和确认联络卡片基本相同。不同的是：

① 应划去确认 QSO 部分，或选择确认对方报告(即 UR REPORT)这一项。

② 收听台没有发信功能，因而在“RST”项中没有信号报告可以给对方，可以改为 WKD 或 CLG，并按其报告如实填上加以确认。如不在此栏内填写，则应将此栏划去而将对方在“WKD/CLG”栏内报告的内容在备注栏内加以确认。

图 2-9 为填好的确认收听报告卡片的例子。

CONFIRMING ~~QSO~~ SWL WITH						
BG2-3-001						
DATE			UTC	MHz	RST	2 WAY
Day	Month	Year				
3	8	1993	0210	14	/	SSB
						☐ PSE ☒ TNX
RIG: <u>IC-781</u>			ANT: <u>11 ELE YAGI</u>			
RMKS: <u>QSO WITH BY5AA 孙重庆</u>						
OP: <u>孙重庆 BY1AA</u>						
BY1PK 中国无线电运动协会业余电台 P.O.Box 6106, Beijing China						

图 2-9 填好的确认收听报告的卡片

以上列举的只是一些填写 QSL 卡片的基本方法和常见的例子,在实际使用中,可能还会遇到各种不同的卡片式样,但基本内容不会有很大区别,所以只需参照以上方法填写即可。但必须注意, QSL 卡片反映着本台的面貌,填写每一张卡片都应认真、正确,所有填写在 QSL 卡片中的内容是绝对不能涂改的,因为在申请任何奖状时,凡经涂改的卡片不仅一律无效,而且还有可能使申请人蒙受私自涂改卡片的不白之冤。所以在填写卡片时一定要小心,一旦填错就应作废再重填一张。

2.4.4 如何交换 QSL 卡片

交换 QSL 卡片,通常采用直接交换、经过卡片管理局或卡片管理人等方法。

(1) 直接交换:就是将卡片按联络对方的通信地址直接投寄,因此在联络时应将对方的详细通信地址询问清楚。同样,如果希望对方也将卡片直接寄给自己,也应在联络时将自己的详细通信地址报给对方。这种方法可在较短的时间内得到对方的卡片且不易遗失,但数量多时耗费邮资较大。

(2) 经过卡片管理局交换:很多国家和地区,尤其是电台多的国家和地区,都设有全国性或地方性的卡片管理局(即 QSL BUREAU),专门负责转寄国外爱好者寄给本国各业余电台及本国各业余电台发至国外的 QSL 卡片。经过卡片管理局交换卡片,就是将对方的卡片寄给其所在国家或地区的卡片管理局(世界部分国家或地区的 QSL 卡片管理局地址见附录 8),再由卡片管理局转给你的联络对象。通过管理局交换卡片,可以将同一国家或地区的所有卡片集中起来一起投寄,所以对于爱好者来说比较方便,也可以节省邮资,但由于中转环节较多,时间较长,也有遗失的可能。

我国目前尚无正式的卡片管理局,部分国外管理局寄来的 QSL 通过北京、上海等地的集体电台中转,而寄往国外的 QSL 则由各电台自理。寄给国内各台的卡片则直接投寄即可。我国截至 2004 年 3 月底各 BY 电台的地址见附录 9。

(3) 经过卡片管理人交换:有一些爱好者不直接处理自己的卡片,而是通过自己的卡片管理人(即 QSL MANAGER)进行处理。他们随时把自己的电台日记寄给卡片管理人,由其负责完成卡片的收、发事宜。当你在联络时听到对方说:“QSL VIA MANAGER”或把 QSL 经过(发给)某某人(一般不报人名而报呼号)时,这就是要求你把卡片寄给他的卡片管理人而不是寄给他本人。如果你不知道这位管理人的地址,就应在联络时询问清楚。同样,如果你的卡片是经过卡片管理人处理的,那么你就应把自己卡片管理人的地址在联络时告诉对方。

在交换卡片时,为请对方尽快回寄卡片,许多爱好者还附去一个写好回信地址、贴好邮票(或附寄足够回寄邮资)的信封,即 SASE(Self Address Stamped Envelope)。应该注意,在信封中夹寄现金是违反邮电部门规定的。一般是附寄国际通用的“国际回信邮资券”即 IRC(International Reply Coupons),现在 IRC 有两种版本,旧版本的面积较小,约为 75mm × 105mm,其式样如图 2-10(a)和图 2-10(b)所示,新版本的面积较大,约为 100mm × 150mm,其式样如图 2-11(a)和图 2-11(b)所示,使用新版“国际回信邮资券”时,应特别注意其有效期,有效期的标志在 IRC 正面右边一个方框的上方。旧版的 IRC 目前尚未规定作废的期限,所以仍可继续使用。

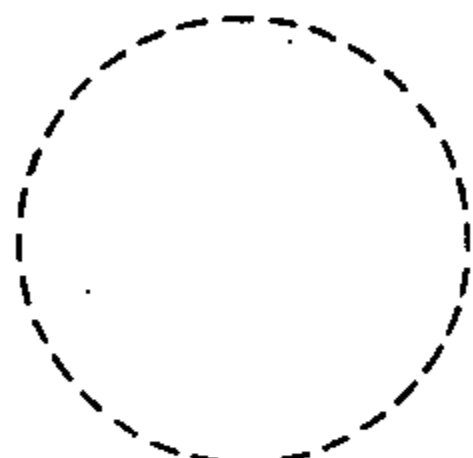


UNION POSTALE
UNIVERSELLE

COUPON-RÉPONSE
INTERNATIONAL

C 22

Ce coupon est échangeable dans tous les pays de l'Union postale universelle contre un ou plusieurs timbres-poste représentant l'affranchissement minimal d'une lettre ordinaire, expédiée à l'étranger par voie de surface.

Emplacement de contrôle du pays d'origine 	Prix de vente (indication facultative)	Timbre du bureau qui effectue l'échange 

(a) 正面

Dieser Schein wird in allen Ländern des Weltpostvereins gegen ein oder mehrere Postwertzeichen im Gesamtwert der Mindestgebühr für einen gewöhnlichen, auf dem Land- und Seeweg beförderten Auslandsbrief umgetauscht.

This coupon is exchangeable in any country of the Universal Postal Union for one or more postage stamps representing the minimum postage for an unregistered letter sent by surface to a foreign country.

هذه القسيمة قابلة للاستبدال في جميع بلاد الاتحاد البريدي العالمي مقابل طابع بريدي أو عدة طوابع بريدي تمثل قيمة التخليص الدنيا على رسالة عادية مرسلة للخارج بالطريق السطحي.

此券可在万国邮政联盟各国兑换等于寄往国外一封水陆路平信起重资费的邮票

Este cupón podrá canjearse en todos los países de la Unión Postal Universal por uno o varios sellos postales que representen el franqueo mínimo de una carta ordinaria, expedida al extranjero por vía de superficie.

Этот купон обменивается во всех странах Всемирного почтового союза на одну или несколько почтовых марок, представляющих минимальную стоимость оплаты простого письма, отправляемого за границу наземным путем.

(b) 反面

图 2-10 旧版国际回信邮资券

IRC 是可以在万国邮政联盟成员国范围内使用的有价证券，用它可以在邮局换取一封寄往国外平信起始重量所需的邮票。

爱好者之间为了交换 QSL 卡片，必须通过邮寄才能到达对方手中。因此我们应该了解邮寄卡片的一些知识。

有的卡片按照明信片的格式印制，可以直接作为明信片邮寄，但必须经邮电部门认可。大多数卡片是装在信封内投递的。

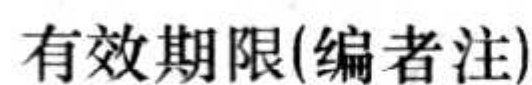
根据我国规定，装入信封的卡片要按信函投寄。

我国目前各类邮件邮资表见附录 10 之(1)~(2)。

寄往国外的信封书写格式与我们平时使用的国内信函不一样。国际信函的信封收信人的姓名地址写在右下方，寄信人的姓名地址写在左上角或写在信封的背面。姓名、地址的书写顺序也正好与国内信函相反，姓名在地址前面，地址应由小到大排列。

国际信函的信封书写格式如图 2-12 所示：

在上述实例中，该信是由江苏无线电运动协会 BY4RSA 业余电台寄往美国的。中间的四行



Dieser Schein kann in allen Mitgliedsländern des Weltpostvereins eingelöst werden. Sein Wert entspricht dem Mindestentgelt für den Versand einer gewöhnlichen Vorrangsendung oder eines gewöhnlichen Luftpostbriefes nach dem Ausland.

This coupon is exchangeable in any country of the Universal Postal Union for the minimum postage for an unregistered priority item or an unregistered letter sent by air to a foreign country.

هذه القسيمة قابلة للاستبدال في كل بلد من بلدان الاتحاد البريدي العالي مقابل التخليص الأدنى على بعبئة عادية ذات أولوية أو رسالة جوية عادية مرسله إلى الخارج.

本券可在万国邮联各会员国兑换寄往国外一件平常优先函件或一封航空平信所需的最低邮资凭证。

Este cupón podrá canjearse en todos los países de la Unión Postal Universal por el franqueo mínimo de un envío prioritario ordinario o de una carta-avión ordinaria expedida al extranjero.

Этот купон обменивается во всех странах Всемирного почтового союза на почтовые марки, представляющие минимальную стоимость оплаты простого приоритетного отправления или простого авиаписма, отправляемого за границу.

Gültig bis 31. Dezember 2006 ٢٠٠٦/١٢/٣١ **تبادل لغاية** Puede canjearse hasta el 31.12. 2006 Must be exchanged by 31.12.2006 应在2006年12月31日以前兑换 Подлежит обмену до 31.12.2006 года
 Подлежит обмену до 31.12.2006 г. Gültig bis 31. Dezember 2006 ٢٠٠٦/١٢/٣١ **تبادل لغاية** Puede canjearse hasta el 31.12. 2006 Must be exchanged by 31.12.2006 应在2006年12月31
 应在2006年12月31日以前兑换 Подлежит обмену до 31.12.2006 г. Gültig bis 31. Dezember 2006 ٢٠٠٦/١٢/٣١ **تبادل لغاية** Puede canjearse hasta el 31.12.2006 Must be exchanged by
 Must be exchanged by 31.12.2006 应在2006年12月31日以前兑换 Подлежит обмену до 31.12.2006 г. Gültig bis 31. Dezember 2006 ٢٠٠٦/١٢/٣١ **تبادل لغاية** Puede canjearse hasta el



JP 20011204 20061231 1195919 074 EP

(b) 反面

图 2-11 新版国际回信邮资券

图 2-12 国际信函的信封书写格式

内容从上到下分别为收信人姓名、门牌号及街道名、城市名及州名的缩写和邮政编码、国名。

在使用对方寄来的写好收信人地址的信封(SASE)时，要注意检查一下，是否有收信人

的国名, 如果没有, 应该加上。也不要忘了写上寄信人自己的姓名(或台名)、地址。

鉴于 QSL 卡片在业余电台活动中的重要地位, 能否给联络对方以及寄来 SWL 卡片的收听台及时寄发自己的 QSL 卡片, 就成为衡量一个电台声誉好坏的标志之一。那种只收不发或很少寄发卡片的电台是不被广大爱好者所欢迎的。同时, 你如想索取对方(包括国内的)卡片或需要对方回信时, 不要忘记装进一个 SASE, 这不仅可使自己较快地收到对方的回卡或回信, 而且也是无线电爱好者处处为他人着想的一种美德。我们应充分认识这些问题, 保持并提高中国业余电台在交换 QSL 卡片中的良好声誉。

2.5 业余电台的登记

2.5.1 电台日记

任何电台, 自开设之日起, 即应把每次开机的工作情况如实地记录下来, 业余电台也不例外。业余电台用来记录工作情况的登记, 称为“电台日记”, 即: STATION LOG。

电台日记是无线电爱好者们在电台联络时用来登记各种数据、资料以及联络情况的原始记录, 它也是寄发或交换 QSL 卡片以及许多比赛成绩的依据。所以每一个爱好者都应该认真地填写和保存好自己的电台日记。各国电台日记的样子有所不同, 但需要填写的内容大致一样。

电台日记的填写应在联络过程中进行, 各项内容应按以下方法填写:

日期——联络当天的月、日。年份应在每页的第一行注明, 变换年份应随时注明或另起一页并注明。

时间——一律使用协调世界时 UTC, 以双方沟通的时间为开始时间, 双方联络结束的时间为结束时间。

频率——联络时使用的收发信频率, 以兆赫(MHz)为单位, 保留小数点后两位。

对方呼号——对方电台的呼号, 应该用大写印刷体填写。

操作方式——双方使用的如 SSB、CW 等工作方式。

RST——双方的信号报告。应在“收”栏中填写对方给你的信号报告(即对方听你的电台发出的信号情况), 在“发”栏中填写你给对方的信号报告(即对方电台的信号情况)。

内容摘要——填写对方的姓名、地址以及双方通信的主要内容。

QSL——作为自己收到对方的卡片和发出自己卡片的记录之用, 应填写收发卡片的日期。

签名——工作结束时应在值机员栏中签名。在集体台工作, 应把自己的全名签上。

我国电台日记的一般格式和填写方法如图 2-13 所示。

2.5.2 收听日记

收听日记为业余收信台(SWL)专用, 它和电台日记基本相同。收听日记主要是把听到的联络双方的情况记录下来。

在收听日记中, “呼号”栏和“联络对象”栏分别填写你听到的联络双方的呼号。

电 台 日 记 (STATION LOG)

日期 DATA	联络时间		频率 MHz	对方呼号 CALL SIGN	操作 方式 MODE	RST		内 容 摘 要 CONTENT SUMMARY	QSL		值机员 OP
	开始	结束				收	发		收	发	
89 9 APR	0241	0253	21.212	JA2PX	SSB	57	59	对方设备: TRX: TS-950 ANT, TH7DX	89 18 MAY	89 9 APR	陈方
4 OCT	1143		14.031	UA3KAA	CW	559	579	QSL VIA PO BOX 88 MOSCOW	90 3 FEB	89 5 OCT	"
5 "	1334	1342	7.07	N6XF	LSB	53	55	约: 18 OCT 0130 UTC, 21.185 QSO ON, SSB	89 15 DEC	89 6 OCT	王方
"	1345		"	A71AN	"	55	55	QTH: DOHA. NAME JHON		"	"
25 DEC	1418	1425	14.235	VK6HD	SSB	57	57	互祝圣诞!	90 4 MAR	89 25 DEC	"
90 2 JAN	1226		21.185	3Y1QH	SSB	59	59	要求转告 BY4 WNG, 1300 在此频率联络	90 5 FEB	90 2 JAN	陈方

图 2-13 我国电台日记的一般格式和填写方法

如果一方是在呼叫 CQ，则在“联络对象”栏中填写“CQ”。“RST 评价”填写联络双方的信号情况。如果只听到一方，则只填写“甲”栏的一个 RST；如果联络双方都已听到，则在左面“甲”栏内填第一个电台的 RST，右面“乙”栏内填“联络对象”栏所填电台的 RST。应注意这里的 RST 必须是听者对所听电台信号的评价，而不是联络双方互相报告的 RST。互报的 RST 可填入内容摘要栏。收听日记其他内容的填写方法和要求与电台日记相同。

收听日记格式和填写方法如图 2-14 所示。

收 听 日 记

日期 DATA	收听时间		频率 MHz	方式 MODE	呼号 (电台甲) CALL SIGN	联络对象 (电台乙) WKT WITH	RST 评价		内 容 摘 要 CONTENT SUMMARY	QSL 卡片		签名 OP
	开始	结束					甲	乙		收	发	
93 2 MAR	0102	0115	14.185	SSB	BA1CY	BA7KE	59	57	甲给乙55 乙给甲57 互相讨论天线	93.5/3 93.18/3	93 2 MAR	洪青
8 MAY	0718		21.173	SSB	JH1KST	CLG CQ	57	/	CLG CQ NA		9 MAY	"
13 AUG	1225	1235	7.03	CW	BY1SK	BY6RC	579	539	BY6RC QRP/5W	93.18/3 93.30/3	14 AUG	"
28 OCT	1127	1139	14.075	RTTY	BY9GA	UA9ADF	599	579	甲给乙579 乙给甲599	93.17/10	28 OCT	"

图 2-14 收听日记格式和填写方法

2.6 业余通信的语言

在业余无线电通信中，当用话的方式在国际间相互联络时，使用的是国际通用的“Q 简语”和英语，在国内台相互联络中则一般用汉语；在用电报方式相互联络时，使用的则是“Q 简语”、业余通信的缩语以及英语；在数据通信中则常常是上述各种语言混合使用。俗话说“三句不离老本行”，爱好者见了面，也总是要说上几句这样的“行话”。应该记住，在业余通信中不得使用任何形式的暗语、密码、暗令及代号等等只有通信双方自己理解的语言。

2.6.1 通信中的“字母解释法”

在通信中，双方的呼号、姓名、地址以及许多情况的说明都离不开英文字母。在语言通信中，由于口音的不同、有些字母发音相近(如 S 和 X 等)，以及信号在传播过程中受到干扰、产生失真或因衰减等原因，使我们对有些字母的听辨变得十分困难。为解决这一问题，人们约定用一些大家熟悉的单词来代表、解释相应的字母，就好像我们常用“草头黄”、“木子李”来解释中国姓氏中的黄、李一样，这就是“字母解释法”。

根据国际电信联盟 ITU 的规定，业余通信中运用国际民航组织(ICAO)使用的解释法作为其“标准解释法”。此外也经常用一些人们熟识的地名、人名等来解释字母，形成了习惯使用的其他解释法。

字母解释法如表 2-1 所示。

表 2-1 字母解释法

字 母	标准解释法		其他解释 单词	字 母	标准解释法		其他解释 单词
	单词	音标注解			单词	音标注解	
A	ALFA	[ˈælfə]	AMERICA	N	NOVEMBER	[nouˈvembə]	NORWAY
B	BRAVO	[ˈbrɑ:vou]	BOSTON	O	OSCAR	[ˈɒskə]	ONTARIO
C	CHARLIE	[tʃɑ:li]	CANADA	P	PAPA	[pəˈpɑ:]	PETER
D	DELTA	[ˈdeltə]	DENMARK	Q	QUEBEC	[kwɪˈbek]	QUEEN
E	ECHO	[ˈekou]	ENGLAND	R	ROMEO	[ˈroumiou]	RADIO
F	FOXTROT	[ˈfɒkstrɒt]	FLORIDA	S	SIERRA	[ˈsiərə]	SUGAR
G	GOLF	[gɒlf]	GERMANY	T	TANGO	[ˈtæŋɡou]	TOKYO
H	HOTEL	[houˈtel]	HONOLULU	U	UNIFORM	[ˈju:nifɔ:m]	UNITED
I	INDIA	[ˈindjə]	ITALY	V	VICTOR	[ˈviktə]	VIRGINIA
J	JULIET	[ˈdʒu:liet]	JAPAN	W	WHISKEY	[ˈhwiski]	WASHINGTON
K	KILO	[ˈki:lou]	KILOWATT	X	X-RAY	[ˈeksˈrei]	
L	LIMA	[ˈli:mə]	LONDON	Y	YANKEE	[ˈjæŋki]	YOKOHAMA
M	MIKE	[maik]	MEXICO	Z	ZULO	[ˈzu:lu]	ZANZIBAR

在实际运用中还可能听到一些不在表 2-1 所列范围内的解释方法，这就需要我们不断丰富自己的经验，根据对方报出的单词迅速做出正确的判断。

熟记字母解释法是每个 HAM 进行上机操作前首先应完成的自我训练任务。即便只打算参加中国人之间的交谈，也必须会运用字母解释法，这是因为在业余通信联络中，双方的电台呼号以及姓名、地址等一些必须听抄准确的内容都要用字母解释法逐个拼读其每一个字母。如果对方对某个字母的解释听不清或抄收错误时，应试用不同的解释法帮助对方辨别纠正。

进行听抄呼号练习的方法是，根据字母解释法把听到的每个单词所代表的字母记录下来，而不需要将整个解释单词抄下来。书写格式应符合电报报文的抄收要求，即一个个呼号从左到右逐个排列。在书写中，数字可比字母高半个字，数字“0”要加一道斜杠，以便与字母有明显区分，字母一般用大写印刷体书写为好。

2.6.2 通信用 Q 简语

在通信中，常用一些以字母“Q”开头、由 3 个字母组成的词组来表达一些完整的句子或意思，构成了特殊的通信语言——Q 简语。Q 简语是所有通信业务中都使用的，总共有 100 多个，详见附录 11，现将业余通信中最常用的一些摘录如表 2-2 所示。

表 2-2 业余通信中常用的 Q 简语

Q 简语	读 音	问 句 含 意	答 句 含 意
QRA	QRA	你的电台名称是什么？ (实际运用中电台名称常指本人名字)	我的电台名称是……
QRH	QRH	我的频率稳定吗？	你的频率不稳定。
QRL	QRL	你忙吗？	我很忙(或与……很忙)，请不要干扰。
QRM	QR—MIKE	你受到干扰吗？	我现在正受到……干扰。
QRN	QR—NOVEMBER	你受到天电干扰吗？	我正受到天电干扰。
QRP	QRP	要我减低发信机功率吗？ (在业余通信中 QRP 常用来指 5W 以下的小功率电台)	请减低发信机功率。
QRT	QRT	要我停止拍发吗？	请停止发信。
QRU	QRU	你有什么发给我吗？	我无事了。
QRV	QRV	你准备好了吗？	我已准备好。
QRX	QRX	你什么时候再呼叫我？	我将在……点钟(用……频率)呼叫你。
QRZ	QR—ZED?	谁在呼叫我？	……正在(用……频率)呼叫你。
QSB	QSB	我的信号有衰落吗？	你的信号有衰落。
QSL	QSL?	你能承认收妥吗？ (在业余通信中还有确认 QSL 卡片的意思)	我现在承认收妥。
QSO	QSO	你能和……直接联络吗？	直接联络或我能和……直接联络。
QSY	QSY	要我改用别的频率吗？	请改用别的频率(或……频率发信)。
QTH	QTH	你的电台的地理位置。 (地理位置根据经纬度、城镇名或其他标志表示)	我的电台地理位置是……

在业余通信中，Q 简语可以独立使用，也经常镶嵌在其他明语中使用。请看以下实例：

(1) 我的 QRA 是陈。

【我的名字是陈】

(2) 这是一次非常好的 QSO，非常感谢你的 QSO。

【这是一次非常好的直接联络、非常感谢你的直接联络】

(3) 这里 QSY UP(DOWN)。

【这里把频率改高(改低)一些】

(4) 这里的 QTH 是南京。

【我的电台设在南京】

2.6.3 电码符号

电报通信的语言是由电码符号组成的。电报通信最早是由美国的莫尔斯在 1844 年发明的，所以电码符号也被叫作莫尔斯电码(Morse code)。电码符号由两种基本信号和不同的间隔时间组成：短促的点信号“.”，读“的”(Di)；保持一定时间的长信号“——”，读“答”(Da)。

由于各国文字不同，电码符号也不尽相同，比如中国、日本及俄罗斯都有代表本国文字的电码符号。在业余无线电通信中，全世界运用统一的电码。莫尔斯电码表如表 2-3 所示。

表 2-3 莫尔斯电码表

字母及标点符号				数 字	
字 符	电 码 符 号	字 符	电 码 符 号	字 符	电 码 符 号
A	·—	Q	— — — · —	1	· — — — —
B	— ...	R	· — ·	2	· · — — —
C	— · — ·	S	... —	3	· · · — —
D	— · ·	T	— — —	4	· · · · —
E	·	U	· · —	5	· · · · ·
F	· · — ·	V	· · · —	6	— · · · ·
G	— — ·	W	· — — —	7	— — — · ·
H	· · · ·	X	— · · —	8	— — — — ·
I	· ·	Y	— · — —	9	— — — — ·
J	· — — —	Z	— — — ·	0	— — — — —
K	— · —	Ⓢ	· — — — ·		
L	· — · ·	?	· · — — · · (问号)		
M	— —	/	— · — · (斜线)		
N	— ·	()	— · — — · — (括号)		
O	— — — —	—	— · · · — (破折号)		
P	· — — ·	.	· — · — — (句号)		

在以上电码符号中，代表字母的叫“字码”，代表数码的是“长码”。在我国以往使用的明码电报通信中，每个汉字都由四个数字代表，如“0001”是“一”、“1728”是“张”等等。组成中文电报的数字是用“短码”拍发的。短码不可以和字码在一起混用，所以业余通信中不用短码代表数字。短码的电码符号表如下：

1 ·— 2 ··— 3 ···— 4 ····—
5 ····· 6 —···· 7 ——— 8 —··
9 —· 0 —

汉字的电报数字代码可以从市售的《标准电码本》中查到。

2.6.4 业余通信用缩语

在业余通信中，Q 简语还不能充分表达各种意思，所以要用英语作为补充。但在用电报

方式通信时，要拍发一串串英语单词又显得太长了，这就产生了“缩语”。当然，如果你拍发完整的单词也并非不可，只是增加了收发双方的难度和时间，在传播情况不好时很可能因此而无法工作。

通信用缩语(节录)请见附录 12，其中有“*”符号的建议你优先记住它，因为这些可能是你在使用电报通信时首先要遇到的。

2.6.5 通信用英语

通信联络中的英语习惯与日常用语有点不同。对于许多新手来说，单边带通信特有的失真以及各地口音的不同也会使你感到难以分辨。当我们了解了常用的通信用语后，就可以较快地听懂别人所说的主要意思并用适当的语句回答。下面列举部分用语，可供参考。

1. 有关问候的用语

在双方刚一沟通联络时，主动向对方问候会使这次联络有一个热情洋溢的良好开端。常用语句有：

(1) Good morning (afternoon, evening)!

早上(下午、晚上)好!

【在有时间性的问候时，不要忘了“时差”。在联络中要大体记住各大洲当地时间和北京时间的差别，比如我们这里的下午欧洲是上午、我们的中午十一点多日本已过了十二点，等等。应该根据对方的当地时间问候，这样更亲切。】

(2) Very good morning to you, my friend!

你好，早安，我的朋友!

(3) Hello, my friend!

你好，我的朋友!

(4) I'm very glad to meet you.

非常高兴遇见你。

2. 有关感谢联络的用语

成功的 DX 联络依赖于其他电台的积极应答。所以，爱好者在每一次联络中总是要多次地感谢对方给予的热情帮助。即使在最紧张的比赛联络中，我们也还经常向不见面的朋友表示一下感谢。常用的感谢用语如下：

(1) Thank you for coming back to my call.

谢谢你回答我的呼叫。

(2) Thanks for your call.

非常感谢你的呼叫。

(3) Thanks for the nice QSO. (Short QSO, nice contact)

非常感谢这次好的直接联络(短促的联络、好的联络)。

(4) Thanks for the nice report.

非常感谢你的报告。

(5) Thank you so much for the best enjoyable contact.

非常感谢这次愉快的联络。

- (6) Thank you very much for the information.

谢谢你告诉我这些消息。

- (7) I'm very glad to meet you.

遇到你非常高兴。

- (8) I'm very glad to contact with you.

我非常高兴和你联络。

- (9) I'm so pleasure to see you for the first time.

初次见面非常高兴。

- (10) It's a great happiness to contact with you again.

和你再次联络是极大的愉快。

【我们应尽量记住曾经联络过的空中朋友。外国 HAM 总是把和中国业余电台的联络珍藏在自己的记忆中,如果你总是要等对方提醒才想起来,那就只好向对方致歉了。】

3. 有关祝愿的用语

以下这些语句一般用在联络结束之前。尤其是“73”(Seventy-three), 应在最后。

- (1) Have a good time.

祝你玩得愉快。

- (2) Have a good holiday (weekend).

祝你假日(周末)愉快。

- (3) Please drive carefully (to work).

请小心些开车。

【在与汽车上的移动电台联络时你可以亲切地嘱咐一声。】

- (4) Best wish to you and your family!

向你和你的全家致以最良好的祝愿!

- (5) Good DX (DXing) and seventy-three.

祝你取得远距离通信良好成绩并向你致敬。

- (6) Good luck and good DX.

祝你走运和取得远距离通信的好成绩。

- (7) Best wish and seventy-three!

致以最良好的祝愿, 向你致敬!

- (8) Merry christmas and happy new year!

圣诞愉快并新年好!

【一般在重大节日前,都应向对方表示祝贺。】

4. 有关呼叫的用语

- (1) CQ Europe, this is BY4RSA...BY4RSA calling CQ Europe and standing-by.

BY4RSA 呼叫欧洲台, 请回答。

- (2) CQ W1, (I'm) especially looking for Vermont for my WAS, this is BY1PK calling CQ and standing by.

BY1PK 呼叫前缀为 W1 的电台，特别是佛蒙特州的电台，因为我希望获得 WAS 奖，请回答。

- (3) CQ DX, especially looking for zone 2 for my WAZ.

呼叫远距离台特别是 2 区的台，因为我想获得 WAZ 奖。

- (4) CQ Ten, CQ Ten, this is BY2AA...calling CQ and standing by.

BY2AA 在 10m 波段上呼叫，请回答。

5. 有关呼号的用语

- (1) QRZ? Please call me again, this is...

- (2) QRZ? Please come in again, this is...

- (3) QRZ? Please give me another call, this is...

谁在呼叫？请再呼叫我，我是……

- (4) JA1 something, this is BY3AA, I didn't copy your suffix, please call me again.

JA1，这里是 BY3AA，我没有抄上你呼号的后缀，请再呼叫我。

- (5) You have my prefix wrong. It is not BY5, but BZ4, Bravo Zulu Four...

你把我呼号的前缀抄错了，应该是 BZ4，不是 BY5……

- (6) You have my suffix wrong. It is not RCA, but RSA...

你把我呼号的后缀抄错了，不是 RCA，是 RSA……

- (7) You have a wrong number. It is not Five, but Four. One, Two, Three, Four..., QSL?

你抄错了数字。应该是 4，不是 5。是 1、2、3、4 的 4……，抄对了吗？

- (8) What is the last letter in your call sign?

你呼号的最后一个字母是什么？

- (9) My callsign is not BY5RSE. The last letter of my callsign is A like in Alfa, BY5, Romro Sierra Alfa. Do you roger?

我的呼号不是 BY5RSE，最后一个字母是 A，BY5RSA。明白了吗？

- (10) I'm sorry I didn't copy your callsign because of QR—Mike (due to QR—Mike), please give me another call slowly.

对不起，因为其他电台干扰，我没有抄上你的呼号，请慢慢地重复。

6. 有关信号报告的用语

- (1) Thanks for coming back to my call, your signal is five and nine, fifty nine...

谢谢回答我的呼叫，你的信号是 59……

- (2) You are readability five and strength ten dB over nine hear in Nanjing.

你的信号在南京听起来可辨度为 5，强度超过 9 级 10dB。

- (3) Your signal is five and nine plus.

你的信号比 59 还要好。

- (4) Your signal is five and nine over ten dB. You are coming-in like a local.

你的信号是 59 加 10dB，传过来的信号好像本地电台。

- (5) You are five and one. Although you are very weak, I read you one—hundred percent, because there is no QR—Mike (interference).

你的信号只有 51。虽然你的信号很弱，但我还是能百分之百地听到你，因为这里没有干扰。

- (6) I'm sorry I didn't copy my signal report, please repeat it.

对不起，我没有抄上关于我的信号报告，请重复。

- (7) I didn't get my signal report because of QRM...

因为有其他电台干扰，我没有抄上我的信号报告……

- (8) I wasn't able to copy my signal report because the band was very noisy.

因为这个波段噪声非常大，所以没有抄上给我的信号报告。

- (9) Your signal is quite weak, QSB.

你的信号相当弱，信号衰落了。

- (10) Is my signal getting weaker?

我的信号变弱了吗？

- (11) I think your signal is going to fade out.

我想你的信号变得衰弱了。

- (12) I think the band is going out.

我想这个波段关闭了(传播不好不能使用了)。

【在进行关于信号报告的交谈时，不要把“我的信号”、“你的信号”这两个概念搞错了。“我的信号”是指对方听我的信号情况，由对方报告给我；“你的信号”则是由我报告给对方的关于对方传过来的信号情况。也不要搞错“信号报告”(signal report)的概念，在业余电台通信中，“信号报告”是一个专用名词，相当于“信号情况”的意思。如说“我的信号报告”是指我的信号而不是我给对方的报告。】

7. 有关姓名的用语

- (1) My name is Li, Lima India, Lima India, Li is my handle.

我姓李，李是我的名字。

【在业余通信中，爱好者常用一个简化了的名字，称之为“handle”。】

- (2) I missed your name, please say again.

我没抄上你的名字，请再说一遍。

- (3) What is your name? I missed it due to QR—Mike, please say again.

你叫什么名字？因为其他电台干扰，我没抄上，请再说一遍。

- (4) My QRA is Li, Lima India, Lima India, Li is my handle, QSL?

我的名字是李，抄上了吗？

【在运用字母解释法解释呼号、姓名等内容时，一般应重复两到三遍。】

8. 有关地址和交换卡片的用语

- (1) My QTH is Nanjing, November Alfa November Juliet India November Golf..., P.O.Box is 538, 538...

我的电台位置在南京，邮政信箱是 538 号……

- (2) My QTH is OK in the Callbook.

我的地址在《呼号手册》上可以查到。

(3) Can I have your QSL information?
能告诉我你的交换卡片的地址吗?

(4) Please QSL via the bureau.
请把 QSL 卡片通过管理局寄给我。

(5) Please QSL direct.
请把卡片直接寄来。

(6) QSL via the bureau, OK?
卡片经过管理局寄来, 好吗?

【在联络过程中, 经常有朋友提出这样的要求, 不要忘了给对方一个回答。】

(7) No problem, I will send my QSL card to your bureau.
没问题, 我将把卡片寄到你的管理局。

(8) I will QSL to you 100% (One-hundred percent).
我将百分之百地把卡片寄给你。

【业余电台应该守信用, 在寄 QSL 卡片的问题上不可以言而无信, 损害自身形象。】

(9) I'd like to have your QSL.
我将很高兴得到你的卡片。

(10) My QSL manager is W6AL.
我的卡片管理人是 W6AL。

(11) What's your zip code?
你的邮政编码是什么?

9. 有关设备的用语

报告设备情况一般包括收发信机的型号、发射功率以及天线的形式及其高度等内容。世界上活跃着许多老爱好者, 他们对自制设备、改进天线有着丰富的经验。经常交流设备方面的情况可以使你的技术水平得到不断的提高。

(1) My transceiver is a FT-ONE, Foxtrot Tango one. It is old but very well.
我的收发信机是 FT-ONE, 虽然旧但很好。

(2) I'm using a homebrew transmitter which is running 15 watts, the type of my receiver is 239 used by military in China.

我使用自制的发信机, 输出 15W, 收信机是 239 型, 这是中国制造的军用品。

(3) I'm using a TS-940 and a linear which is about 500 watts output.
我用的是 TS-940 加一台线性放大器, 输出大约 500W。

(4) I am using a three-band five-element beam.
我用的是三波段五单元定向天线。

(5) My antenna is a five-element Yagi for 15, 20 and 40 meters bands, a three-element Yagi for ten meters band which is homebrew.

我的天线在 15m、20m 和 40m 波段是一副五单元八木天线, 在 10m 波段是一副自制的三单元八木天线。

(6) My antenna is on the roof about thirty meters high from the ground.
我的天线在房顶上离地面 30m 高。

(7) I'm using a two-element quad and it's ten meters high.

我使用两单元方框天线，10m 高。

(8) My beam was damaged (breakdown) by a violent typhoon at last week, so I'm using a Inverted-V (Diple, Vertical) antenna and it's only five meters high.

我的定向天线上星期被一股强台风刮坏了，所以现在用的是一副“倒 V”天线(双极水平天线、垂直天线)，它只有 5m 高。

(9) My antenna is a vertical antenna. Because I have some space limit. In the big city, we have this type of problems.

我的天线是一副垂直天线。因为我的空间受到限制，在大城市我们有这方面的问题。

(10) I'm sorry that I'm not QRV on the 16 meters band.

对不起，我还没有准备好在 16m 波段上工作。

在以上这些句子里，出现了许多常用的收发信设备和天线的名字。关于它们的具体情况将在以后的章节里介绍。每个 HAM 应充分了解自己所用的设备以及英语的表达方法，这对于提高水平、增强彼此之间的了解是非常必要的。

10. 有关电波传播情况的用语

(1) The condition must be very nice today. How much power do you guess I am running?

今天的传播情况一定很好。你猜我现在的输出功率有多少？

(2) The propogation is badly today, so very strong noise on this band now.

今天电离层情况不好，现在这个波段上有很强的噪声。

(3) You have a beautiful signal coming here but I'm using long path to you.

你的信号传到这里非常好，但我是用“长传播”对着你的。

【当使用定向天线时，将方向直接对着对方称“短传播”(Short path)；如果将天线方向背对着对方，使电波绕地球一周到达对方则称为“长传播”(Long path)。在以后的章节里我们将会看到，有的时候“长传播”的效果比“短传播”好。】

(4) Please wait a minute (QRX), while I turn my beam to your side.

请稍等，我把天线方向转向你这边。

2.7 业余通信基本程序

每个人都有打电话的经历。拨通电话说声“喂？”，双方便开始了交谈。可以是一人讲一人听，也可以两个人同时说，只要你能反应得过来，但在电台上相互联络就不一定能行了。一般业余电台在同一时刻内只能在“收信”或“发信”两种状态中选择一项，不能同时进行，即所谓“单工工作”方式。如果你没等对方讲完便贸然插话，只会是“白说”，对方听不见而只能令其他收听者哑然失笑。为了保证通信的顺利进行，我们必须遵循不同于寻常谈话方式的“通信程序”。

2.7.1 呼叫前的准备工作

一定要在你准备使用的频率上收听一会儿。业余频段上工作的电台很多，互相之间要避免干扰。如果听到频率上已经有电台在工作，就应主动换频率。

要问一下这个频率是否有人在使用。有些时候频率上两个电台正在联络，其中有一方我们恰恰听不到。为防止干扰，应首先问一声“这个频率上有人吗？”。英语则用

Is this frequency in use? 或者

Is this frequency occupied? 或

Any body here?

如果听到有人回答，就应主动换一个频率。当然，如果你占用的一个频率正在联络，你听到有人问以上问题时则应回答并请对方改一下频率，英语可以是：

Yes, the frequency has been in use, please QSY, thank you.

在通信过程中要经常报出自己的呼号。国际电信联盟《无线电规则》规定：各业余电台在发信过程中，应该每隔一段时间就要发送他们的呼号。在调整发信机发出试机信号时，可以有自己的习惯用语，但一定要说明试机“Testing”和自己的呼号。正确的用语是：

1, 2, 3, 4 Aha Testing BY1PK Testing...

在双方联络中，更应遵循下面的各种程序要求，经常重复自己的呼号。

2.7.2 普遍呼叫

没有特定联络对象的主动呼叫称普遍呼叫。听到普遍呼叫后任何台都可以回答。发出普遍呼叫的台应友好地逐个和回答的电台联络。故意不理睬某个台，或是在回答过程中忽然和其中的某个台长谈起来而置其他电台于不顾都是不礼貌的行为。在众多的回答中如果听到QRP小功率台或是女士的呼叫，则应适当地优先回答。

普遍呼叫的程序是：

(1) 中文程序

CQ 3 遍

这里是 1 遍

本台呼号 3 遍

请回答 1 遍

(2) 英语程序

CQ 3 遍

This is 1 遍

本台呼号 3 遍(其中至少有 2 遍用字母解释法)

Standing by 1 遍

(3) CW 程序

CQ 3 遍

DE 1 遍

本台呼号 3 遍

K 1 遍

在没有听到回答时应重复上述程序。用语言呼叫时应注意语气亲切、平稳，速度较慢，用 CW 方式呼叫时应发得清楚平稳。

2.7.3 区域性呼叫

许多情况下的普遍呼叫有特定条件，例如呼叫某个地区的电台或某个网络内的电台、比赛中的呼叫，等等。这种呼叫和普遍呼叫程序基本一样，只要在 CQ 后面加上你的附加条件即可。比如呼叫欧洲电台，应该是：

CQ EUROPE, CQ EUROPE, CQ EUROPE……

同样，当只呼叫中国电台时，应该是：

CQ BRAVO, CQ BRAVO, CQ BRAVO……

呼叫不包括本国在内的远距离电台时则应：

CQ DX, CQ DX, CQ DX……

比赛中的呼叫则应该是：

CQ CONTEST……

在进行这种有明确范围的呼叫时，应拒绝回答不在此范围内的电台，否则便失去了这种呼叫的意义。这样不仅可以增加捕捉到自己需要电台的机率，提高联络质量，又可“明正言顺”地拒绝回答不想联络的电台，减轻 QSL 的压力，同理，当听到其他电台在进行区域性呼叫而自己又不在被呼叫的范围内时不要应答。

许多爱好者习惯在呼叫中表明所用的波段，比如 21MHz (即 15m 波段)，则呼叫中可以这样：

CQ Fifteen, CQ Fifteen, CQ Fifteen……

也有些时候我们发出普遍呼叫，但特别希望某个地区的电台回答(注意,这和仅仅呼叫某个地区是不同的)。比如我们特别希望欧洲台回答，可以把呼叫远距离电台的程序改成：

CQ DX 3 遍

This is 1 遍

本台呼号 3 遍

Calling CQ DX Beaming TO Europe
and standing-by。

2.7.4 回答程序

在听到某台的普遍呼叫、区域性呼叫而自己属于被呼叫范围之内，你也准备与其联络，或听到某台呼叫本台后，即应适时应答。回答的程序是：

(1) 中文程序

对方呼号 1 ~ 3 遍

这里是 1 遍

本台呼号 1 ~ 3 遍

请回答

(2) 英文程序

对方呼号	1 ~ 3 遍
This is	1 遍
本台呼号	1 ~ 3 遍
Over	1 ~ 2 遍

【Over 和 Standing-by 都是表示自己已讲完话请对方说的意思,但 Over 多用于已经和对方联系上以后,Standing-by 则用于尚未和任何台建立联络时用。】

(3) CW 程序

R (听到了)	1 ~ 2 遍
对方呼号	1 ~ 3 遍
DE	1 遍
本台呼号	1 ~ 3 遍
K	1 ~ 2 遍

2.7.5 预约联络呼叫

这是对某个事先约定好的特定电台的呼叫,在进行这种呼叫时要说明是预约的,在最后应用 Over 或 Go only 结束。例如:

VK2BVS This is BY4RSA calling on schedule, SAM, are you on? Over.

VK2BVS, 这里是 BY4RSA, 预约呼叫。SAM 在这里吗? 请回答。

过了预约时间还没有听到对方回答,可以用 Anybody Relay? (即谁可以中转)要求中转方法是:

VK2BVS This is BY4RSA……BY4RSA is calling VK2BVS and anybody relay? Over.

VK2BVS, 这里是 BY4RSA 正在呼叫 VK2BVS, 谁能中转? 请回答。

在许多情况下同一地区的爱好者会帮你转达,或打电话把你预约的台叫出来。

2.7.6 未听清对方呼号时的询问呼叫

当你发出 CQ 呼叫后,许多电台会回答。但多个电台同时说话,常令初学者难以分辨;有的电台回答时非常简洁,只报一遍呼号,也常使你措手不及。在这种情况下,必须熟练地运用“询问程序”。

在基本没有听清谁在呼叫时的询问主要是使用“QRZ?”,但同时应报出你自己的呼号。具体程序如下:

(1) 中文程序

QRZ?	1 ~ 2 遍
这里是	1 遍
本台呼号	1 ~ 3 遍

(2) 英文程序

QRZ?	1 ~ 2 遍
This is	1 遍
本台呼号	1 ~ 3 遍

(3) CW 程序

QRZ?	1 ~ 2 遍
DE	1 遍
本台呼号	1 ~ 3 遍

也可以在本台呼号后面再加一个“QRZ?”。应该注意的是，有的初学者在听不清对方呼号时很着急，在询问 QRZ 时便不自觉地把这种情绪流露出来，“QRZ”说得很快很急；有的爱好者对于别人的 QRZ 似乎很不耐烦，不愿意尽量为对方提供帮助，这都是应该克服的毛病。即使是因为对方熟练程度的原因，根据国际业余无线电规则，我们也有责任“慢慢地，一个一个地解释清楚”，这是应遵守的起码礼仪。

当听清了对方呼号某一部分时，就不要用 QRZ 询问了，这样可以避免多个电台再次同时回答。在英语通信中，一般可用 Something (某东西) 或用 question mark (问号) 来代替没有听清的部分回答对方，例如：

Something 4 EVV (抄上部分应该用解释法读)

This is * * * *

Over.

也可根据呼号的三个组成部分分别提问，请对方重复，例如：

What's the prefix of your callsign? ...

你呼号的前缀是什么？……

用 CW 工作时，则用“?”代替未抄上部分就可以了，例如：

? 4EVV DE BY4RSA K

在抄收很困难时，我们可以要求对方重复慢一些，例如：

Would you please say your callsign again slowly and phonetically?

你能慢一点用字母解释法把你的呼号重复一遍吗？

在听不清对方说的数字时，还可以请对方用 Counting 即数数字的方法重复，例如：

问：Sorry, you are very weak, so very difficult to copy the number of your callsign, please count the number.

对不起，你的信号很弱，所以抄你呼号中的数字很困难，请数数。

回答是：My callsign is BY3AA the number is 3. 1, 2, 3. 1, 2, 3...

我的呼号是 BY3AA，数字是 3。1, 2, 3。1, 2, 3 的 3……

2.7.7 双方沟通后的联络程序

当双方已经相互抄上对方的呼号后，就可进行其他各项内容的交流。基本程序如下(以下程序中的对方呼号和本台呼号一般都不用字母解释法)：

(1) 中文程序

明白了	1 遍
对方呼号	1 遍
这里是	1 遍
本台呼号	1 ~ 2 遍
通信内容	
对方呼号	1 遍

这里是	1 遍
本台呼号	1 ~ 2 遍
请回答	1 遍

(2) 英语程序

Roger	1 ~ 2 遍
对方呼号	1 遍
This is	1 遍
本台呼号	1 ~ 2 遍
通信内容	
对方呼号	1 遍
This is	1 遍
本台呼号	1 ~ 2 遍
Over	1 ~ 2 遍

(3) CW 程序

R	1 遍
对方呼号	1 遍
DE	1 遍
本台呼号	1 ~ 2 遍
通信内容	
对方呼号	1 遍
DE	1 遍
本台呼号	1 ~ 2 遍
K	1 ~ 2 遍

应该注意，只有在对方讲的内容全部听清时，才可以在回答中用“Roger”单词。和 Roger 用法相同的还有 QSL 和 Solid copy。一面说“Roger”，一面却又要对方重复某些内容是不正确的。

“通信内容”应按照前面有关章节的说明，首先给对方信号报告，然后再说其他。具体可参照后面章节给出的实例。

每次通信内容应力求简洁，不要长谈。我们应尽量减少空中电波可能引起的干扰，而且应避免因传播条件变坏导致通信中断的情况。在沟通联络后，应先向对方问好，这也是爱好者最起码的礼貌。

2.7.8 异频工作的呼叫方法

在很多情况下使用异频工作(SPLIT)可以收到特别的效果。如果我们在 40m 波段上要用 SSB 和二区国家的电台联络，只有通过异频才行。当有很多电台一起呼叫自己时，众多的信号有可能压住我们而使得别人听不到我们。在这种情况下用异频工作就可以避免这个问题。异频工作的呼叫方法是要经常报出自己守听的频率。请看下例：

比如，BY8AA 在 7.080MHz 发信，想在 7.160MHz 收听，呼叫的方法是：

CQ North America, This is BY8AA, Listenning on 7.160MHz……

在许多时候只须报出守听频率后几位数字，如上例中只要说 Listenning on 160 也就可以了。
如果开始的时候我们用同频工作，但工作了一段时间后改用异频工作方法，这时应该说：
Please QRX, I will work SPLIT, let me find a clear frequency.

然后再告诉其他台自己的收听频率。

当呼叫自己的电台很多时，也可以把收听频率保持在一个小范围内，其他电台会适当改变其发信频率，减少重叠，使收听较为容易。例如设在拉萨的特设台在 14.200MHz 发信，收听频率在 14.210 ~ 14.220MHz，可以这样呼叫：

QRZ? QRZ? This is BT Ø ZML Listenning from 14.210 to 14.220MHz, QRZ?

2.7.9 插入呼叫的方法

有两个电台正在联络，你想呼叫其中的一个，可以等他们讲完后或谈话告一段落时插入呼叫，方法是：自报呼号和“Break in”。

例如：BY7QNR Break in.

插入呼叫要简短，然后看对方反应。如果对方不打算回答你，就不应该再呼叫。如果被叫的一方告诉你这个频率不是他的，就应该改频后再与之联络。在这种情况下对方可能这样说：

This frequency has been in use, please QSY up.

这时你应该把频率改高一点，在不干扰其他电台的地方再呼叫对方。

插入呼叫只适用于已听清了正在联络的双方的谈话进程，而自己非常有必要呼叫其中之一时。随便插入，或打断别人的谈话，都是不礼貌的行为。

电波的传播是没有国界的，即使是功率很小的电台也可以进行远距离 DX 联络。所以，无论是对外联络还是和国内熟悉的朋友在空中交谈，每一个爱好者都应时刻遵守业余电台的通信规则，在热情、礼貌、规范的通信用语中向全世界显示出自己良好的精神风貌。

2.8 完整通信程序举例

英 语	CW	中 文
BY1PK: CQ CQ CQ This is BY1PK, BRAVO YANKEE ONE PAPA KILO, BY1PK calling CQ and standing-by	CQ CQ CQ DE BY1PK BY1PK K	CQ CQ CQ, 这里是 BY1PK, 向所有的 电台呼叫并等待回答。
JA1BK: BY1PK BY1PK, This is JA1BK, JULIETT ALFA ONE BRAVO KILO, JA1BK (In Tokyo calling you and)standing-by.	BY1PK BY1PK DE JA1BK JA1BK K	BY1PK, 这里是 JA1BK (在东京)呼 叫你并等待你的回答。
BY1PK: JA1BK, This is BY1PK, Dear friend, good morning and thank you very much for coming back to my call. You are five and nine, fifty nine. My name is Wang, Whiskey Alfa November Golf, Wang is my handle, and my QTH in Beijing, How do you copy? JA1BK, This is BY1PK, over	JA1BK DE BY1PK R DR OM GM ES TNX VY for UR CALL. UR RST 599 599. MY NAME IS WANG WANG ES MY QTH IN BEIJING. HW? JA1BK DE BY1PK K	JA1BK, 这里是 BY1PK。亲爱的朋 友，早上好，谢谢你回答我的呼叫。 你的信号是 59。我姓王，我的位置 在北京。你都听清楚了吗？JA1BK， 这里是 BY1PK，请回答。

续表

英 语	CW	中 文
JA1BK: BY1PK, This is JA1BK, roger. Dear Wang, good morning to you and thank you very much for nice report. Your signal is five nine, five and nine. My name is KAN, Kilo Alfa November and my QTH is Tokyo. T, Tango, O, Oscar, K, Kilo, Y, Yankee, O, Oscar Tokyo, the capital city of JAPAN. The weather here is cloudy, the temperature is fifteen degrees centigrade in my shack. My equipment is transceiver TS nine fifty and antenna is TH7DX. I hope you are reading me OK. BY1PK this is JA1BK, over.	BY1PK DE JA1BK R DR OM WANG GM ES TNX FOR NICE RPRT. UR RST 599 599. MY NAME IS KAN ES QTH IS TOKYO. WX HR IS CLOUDY TEMP IS 15C IN MY SHACK. MY RIG TRX IS TS950 ES ANT IS TH7DX. OK? BY1PK DE JA1BK K	BY1PK, 这里是 JA1BK。亲爱的老朋友王, 早安, 谢谢你很好的报告。我的名字是 KAN, 在日本首都东京。这里的天气是阴天, 机房里的温度是摄氏 15°。我的设备是 TS950 收发信机和 TH7DX 型天线。希望我所讲的你已都听清楚了。BY1PK, 这里是 JA1BK, 请回答。
BY1PK: JA1BK this is BY1PK. Thank you for fifty nine report. I'm using the transceiver FT-ONE with the amplifier HL3K, my antenna is eleven elements Yagi about thirty five meters high. I will send my QSL card to you. Please send your QSL card to me via P.O. Box 6106 Beijing China. Do you roger, Dear Kan? JA1BK from BY1PK, go ahead please.	JA1BK DE BY1PK OK FB DR OM KAN TNX FOR 599 RPRT. HR RIG IS TRX FT-ONE ES AMP HL3K. MY ANT IS 11ELE YAGI ABT 35M HI. MY QSL SURE PSE UR QSL VIA BOX 6106 BEI- JING CHINA OK? DR KAN JA1BK DE BY1PK K	JA1BK, 这里是 BY1PK。完全明白, 亲爱的 KAN, 谢谢你给我 599 的信号报告。我用的是 FT-ONE 收发信机加上 HL3K 的放大器。我的天线是 11 单元八木天线, 大约 35m 高。我将寄给你我的 QSL 卡片。请把你的卡片通过北京的 6106 信箱寄给我, 好吗? 亲爱的 KAN, JA1BK, 这里是 BY1PK, 请回答。
JA1BK: Roger BY1PK, this is JA 1BK. Dear Wang thank you so much for the information of your equipment. Yes I will send my QSL card to you via P.O. Box 6106 Beijing China. Your QSL please via the Bureau. Now here is QRU. I hope to see you again very soon. Seventy three to you and your family. Good bye, Dear Wang. BY1PK this is JA1BK, bye-bye.	BY1PK DE JA1BK R DR WANG TNX FOR INFO OF UR RIG. YES MY QSL VIA P.O. BOX 6106 BEIJING CHINA TO U. UR QSL PSE VIA BURO. NW QRU HPE CUAGN SN 73 TO U ES UR FAMILY GB DR WANG-BY1PK DE JA1BK SK TU E E	BY1PK, 这里是 JA1BK。谢谢你告诉我有关你设备的详细资料。好的, 我的 QSL 卡片经过北京 6106 信箱给你寄去, 你的卡片请通过管理局寄给我。现在没有事了, 希望能很快再联络到你。向你和你的家庭致意。亲爱的王, 再见。BY1PK, 这里是 JA1BK, 再见。
BY1PK: JA1BK this is BY1PK, thank you very much for the QSO. I hope to meet you again also, good luck to you and best DX. Seventy three, Dear KAN good bye. JA1BK this is BY1PK, bye-bye.	JA1BK DE BY1PK TNX FOR QSO HPE CUAGN ALSO. GL TO U ES BEST DX 73 DR KAN GB JA1BK DE BY1PK SK TU E E	JA1BK, 这里是 BY1PK。谢谢这次联络, 同样希望再一次联络到你, 祝你走运和取得良好的 DX 成绩。亲爱的 KAN, 向你致意, 再见。JA1BK 这里是 BY1PK, 再见, 谢谢。

以上介绍的是从呼叫“CQ”到结束联络的一个最基本的联络过程。在实际工作中使用的语句及内容都可以根据情况予以增减和灵活运用。但双方的信号报告是不能没有的, 否则就是一次无效联络。从上例中还可看到, 用报联络在结束时往往多发两个点, 这是一种习惯做法, 大概用来表示“意犹未尽”吧。

2.9 网 络 通 信

在业余频段里有着许多组织有序的通信网络，比如我国的“BY 网络”、其他国家国内或某地区性质的网络及专为 DX 远程联络组织的网络等等。要加入某个网络的通信，必须首先了解这个网，然后才能在适当的时机插入。

常见的用话工作的网一般都是同频工作的“纵式(主从式)网”，即由一个网络控制台(主台)和若干个属台组成。主台可以和任何一个属台纵向联络，属台之间不可以横向联络。如果属台之间需要联络，必须经过主台同意并由主台安排。在网络中发信应尽量简短，以避免浪费其他电台的时间。属台之间未经主台同意就占用网络的频率相互联络，在网络的频率上调试发射或呼叫 CQ 等等都是不应该的。

在 DX 远程通信网中也可看到有一个主控台、一个或若干个副控台的情况。比如一个网，主控台在美洲，亚洲、大洋洲各有一副控台，各洲均有一批属台等等。在这种情况下主台、副控台之间可以保持联络，各属台都要听从主台的安排。

主控台应当具有能较好连通网络上所有(或大部分)电台的条件(如较好的地理位置、设备、传播条件等)，操作员也应具有能较好地控制网络秩序的经验 and 技巧。

网络控制台(Net Control Station)在开始工作呼叫各属台时，一般应将网的名称、目的、频率、方式、时间以及主控人的姓名报出。请看下例：

CQ BY, CQ BY, CQ BY,

This is BY1PK, The net control.

The BY net meets on 14.330MHz at 10AM every Tuesday for the purpose of handling traffic in China. My name is Tong, any one who wants to join the net, please give me your suffix.

【CQ BY, 这里是 BY1PK, 网络的主控台。BY 网络每星期二上午 10 点工作, 目的是进行国内联络。我姓童, 要进网络的电台请报呼号后缀。】

各属台报出自己的呼号后，由主台一一登记。主台还应询问是否有急事以及小功率台、移动台、远距离台加入或有无要中转的，以免漏听。

想在网络工作过程中加入进去的电台应该在主台不发信时以最简单的语言呼叫，并等待主台的安排，比如 BY4RSA 想中途插入，应呼叫：

4RSA check in.

【4RSA 登记加入。】

在业余波段上还活跃着许多自发组织的 DX 通信网，目的是为爱好者联络远距离电台提供帮助。这些网络由一个主控台负责组织，有时还有一个或一个以上的副控台。这些网络的组织者呼叫 CQ，欢迎包括许多“稀有”电台在内的远距离台入网，然后组织周围所有想和这些远距离台联络的爱好者轮流呼叫，逐个完成 QSO。参加这类网络工作，是对自己操作水平的锻炼和检验。它不仅能为平时不容易听到我们的朋友提供机会，还能联络上许多平时难以找到的“稀有”电台。比如 15m 波段 UTC1000 在 21.155MHz 由 DK9KE 和 UW4CW 组成的欧洲 DX 通信网络，我们可以从中听到众多的欧洲电台以及一些非洲台；20m 波段 UTC1100 在 14.225MHz 由 VK4OH 或 VK4MZ 主控，并有北美的几个副控台组成的北美网络，我们可以通过这个网联络到北美和大洋洲、南美洲的电台。

怎样才能进入这样的网络？首先要经常守听这些网，了解这些 DX 网的活动规律、目的和工作程序，或在适当的时候询问一下主控台。在不了解这些基本情况时不要贸然呼叫，以免干扰别人的正常工作。

在 DX 网络正式开始之前，主控台通常会在网络频率上介绍参加该网的远距离电台的情况。如果有第一次参加网络的 DX 台，主控台会主动询问他的 QSL 地址等情况，以便向各台介绍。网络开始，主控台呼叫 CQ 并宣布有哪几个远距离台参加，接着请想入网的电台报呼号（一般只需要呼号后缀），主控台一一登录。当主控台登录了一些呼号后会叫“暂停”，然后根据登录先后顺序组织这些台和 DX 台联络。也有的主控台按 DX 台的顺序，介绍一个 DX 台，接着登录一批想和这个 DX 台联络的台并组织他们呼叫联络，然后再介绍一个 DX 台，再登录一批并组织联络。在整个过程中主控台会不断地询问还有没有远距离台加入？还有谁要进网？并经常介绍网络的情况。下面以 BY4RSA 进入 DK9KE 主控的 DX 网为例说明这一过程：

DK9KE: Any DX Check in? This is DK9KE net, Any DX Check in?

【这里是 DK9KE 网络，有 DX 台登记吗？】

BY4RSA: BY4RSA Check in.

【BY4RSA 登记。】

DK9KE: OK, BY4RSA, Welcome to this DX net. Please stand by.

Any DX check in?

【BY4RSA，欢迎你加入这个 DX 网，请等待。还有哪个 DX 台登记？】

.....

DK9KE: Today in this frequency are EA8BTR, J28GG, BY4RSA, HL1PE...

If you want to QSO with these DX stations, please give me your suffix, QRZ?

【今天在这个频率上有 EA8BTR, J28GG, BY4RSA, HL1PE 等电台。如果你想和这些台直接联络，请给出你的呼号后缀，谁在呼叫？】

在进行过上面这番联络后，BY4RSA 已经在网络里登记，这时应该守在这个频率，注意主控台的说话内容，随时准备和其他台联络。下面这段对话就是这次联络的继续。

DK9KE: DL3YDQ, make your call.

【DL3YDQ，你开始呼叫。】

DL3YDQ: BY4RSA, BY4RSA, Please copy, this is Delta Lima three Yankee Delta Quebec, your signal is 57, 57, QSL?

【BY4RSA，请抄收。这里是 DL3YDQ，你的信号是 57，抄上了吗？】

BY4RSA: DL3YDQ, this is BY4RSA. your 58, 58. Thank you. Back to net.

【DL3YDQ，这里是 BY4RSA。你的信号是 58，谢谢你。我们返回网络。】

通过类似以上的联络，许多台会和 BY4RSA 联络。当然也有可能在这段时间里其他台不呼叫你而呼叫另外的远距离电台，我们应该耐心地等在边上。如果你必须离开这个频率，要事先向主控台打招呼说明原因。如果你没有足够的时间，就不要随便加入网络。

在网络里，你也可事先告诉主控台你想和另外的远距离台联络，主控台在适当的时候也会安排 DX 台之间的相互联络。仍以上述网络为例，BY4RSA 想和另一个远距离台 J28GG 联络：

DK9KE: BY4RSA, Do you have any call?

【BY4RSA,你要呼叫哪个?】

BY4RSA: Yes, J28GG, J28GG, Please copy. This is BY4RSA, your signal is 55, QSL?

【是的。J28GG,请抄收。这里是 BY4RSA,你的信号是 55,抄上了吗?】

J28GG: BY4RSA, this is J28GG. Your also 55, thank you. Back to net.

【BY4RSA,这里是 J28GG。你的信号也是 55,谢谢你,我们返回网络。】

当然,如果你不想和另外的 DX 台联络,在主控台询问你时可以如实告诉他: No call, thank you.

在通信过程中,主控台会经常报告各 DX 台交换 QSL 卡片的地址,我们应该注意听抄。实在没听到,可以通过主控台询问。但应该记住,在网中联络要力求简洁,并应听从主控台的安排。

在进行通常的 DX 联络中,有时会出现很多电台蜂拥而上一起呼叫你的情况。这时候你可以组一个临时网,把呼叫你的电台先登记一下,然后由你一个地呼叫,进行快速联络。请看下例:

BY4RSA: Please stand by every one, this is BY4RSA, BY4RSA from China, please stand by. I will have a list and call you one by one. Please give me your suffix, only suffix, QRZ?

【大家请停一下。这里是 BY4RSA,在中国。我将列一个表,一个一个顺序呼叫。请告诉我你的呼号后缀,只要后缀。谁在呼叫?】

接下来的事就是集中精力听抄呼号。一种办法是听一个立即重复一下,如下例:

BY4RSA: Echo Charli, please stand by, next one (or have any one)

....

Uniform Quebec X-ray, next one.

....

Charlie Whiskey whiskey, next one.

....

Papa Uniform Kilo. ok, that's all. Echo Charlie, now you please.

....

一次列表一般为 10~15 个呼号,在整个过程中可以插进介绍自己情况的内容,如名字和交换 QSL 卡片的地址等。组织这种临时网要有比较强的机上工作能力,如果听抄呼号速度不快或错误百出,别人是会被吓跑的。

也可以在一段时间内只抄收呼号(后缀)而不一个一个地回答,当抄到了 10 个左右的呼号后请各台暂停,然后再一个个地呼叫回答。

在这种通信中还可以按地区呼叫,如 1 区、2 区、3 区……或是按呼号的字母顺序呼叫等等。

在平常的通信联络中,比较多的情况是我们听到别的电台在组织网络。比如一个“稀有”台在频率上,很多台在叫他,他就会用上述的方法组织临时网络。这时如果你想和他联络,就得设法使他听到你的呼号或呼号后缀。当他呼叫你后,你一定要尽量迅速地和他沟通。在这种情况下不要主动介绍自己的情况,以免“阻塞交通”,影响他人。

2.10 遇险通信和应急救援通信

2.10.1 遇险通信

遇险通信是指某些船舶、航空器或车辆等在受到严重而且是紧急危险的威胁，必须立即救援时人们所从事的通信活动。

除业余业务以外的各通信业务要进行国际间通信，必须事先经有关双方国家的主管部门同意，然后再按规定的程序通知对方才行。而业余频段不受国际规则或通知程序的限制。而且业余电台数量多、分布广，每天 24 小时都有电台在业余频段上活动。业余无线电爱好者们又都具备着助人为乐的高尚品质，所以遇险电台往往会到业余频段上进行呼叫。因此，每个业余电台及其爱好者，都应该非常熟悉遇险通信的有关知识及规定，以便在需要时能应用自如。

遇险后发出的信号：电报是“SOS”，即“···— — —···”；话是“MAYDAY”，其发音应是法语的“m'ai-der”。

根据国际电信联盟(ITU)的规定，用报拍发遇险信号时，其速度一般不得超过每分钟十六个字；用话时应缓慢而清晰地读出每一个字，以利于抄收。

遇险呼叫的方法是：

遇险信号(SOS 或 MAYDAY)	三次
DE (或 This is)	一次
遇险电台的呼号	三次

所有业余电台必须牢记，遇险呼叫较其他一切发送有绝对的优先权。所有听到这种呼叫的电台应立即中止可能干扰遇险通信的任何发信，并应在遇险呼叫的发射频率上继续守听。

遇险电台或遇险通信的控制台，可以强制任何干扰遇险通信的电台或该地区所有移动业务电台保持沉默，其指令是：

报：简语 QRT 紧随着遇险信号，即 QRT SOS
话：SEELONCE MAYDAY

其读音如法语“Senlence m'aider”。

这个强制性的指令，可以发给所有电台(即 CQ)，也可发给某一个电台。一旦听到以上指令，就说明自己的发射可能已经干扰遇险通信，应立即无条件地停止。

遇险通信的解除：

当遇险通信结束时，遇险通信的控制台会马上对所有电台发出通知，该频率就可以恢复正常使用，其方法是：

SOS (话 MAYDAY)；

CQ (三次);

DE (话 This is);

发送通知电台的呼号;

通知交发的时间;

曾经遇险的电台名称或呼号;

QUM 或 QUZ (话 SEELONC FEENEE 或 PRU-DONCE, 分别读作法文 silence fini 或 prudenci)。

所有在遇险通信频率上的电台, 只有在听到以上通知后, 才能改变沉默状态, 恢复正常工作。

应该特别指出的是, 随着现代科学技术尤其是卫星通信技术、数字技术和计算机技术的飞速发展, 自 1999 年以后, 在辽阔的海洋上“服役”了近一个世纪, 并且挽救过成千上万个生命的“SOS”、“MAYDAY”遇险信号, 已光荣“退役”, 取而代之的是“GMDSS”(Global Maritime Distress and Safety System)即“全球海上遇险和安全系统”。这个系统在船只遇难时, 不仅能向更大的范围更迅速、更可靠地发出救难信息, 还能以自动、半自动的方式取代昔日的人工报警, 所以能更及时、有效地对海难进行救助。但是对于尚未安装 GMDSS 相关设备的船只以及航空器和其他救难事件来说, 以上的遇险通信仍然是适用的。

2.10.2 应急救援通信

应急救援通信, 是指某些重大的突发事件(如各类重大的自然灾害、大面积的恐怖袭击等)发生, 造成人员大量伤亡, 社会财产遭受重大损失时所从事的通信活动。

1. “求救呼叫”和“求救报告”

突发事件发生的第一时间, 往往伴随着电力供应以及公众电信、道路交通等设施遭到破坏, 与外界的联系暂时中断等情况, 灾害现场出现的人员伤亡, 财产损失仍在继续, 而又缺乏必须的救援力量。这时, 灾害现场的业余无线电爱好者, 首要任务是迅速开设电台, 向外呼救。应尽快找到可供收、发信机使用的电源(如小型发电机、蓄电池、汽车电源等等), 选择有利地形, 迅速架设天线, 并立即进行紧急“求救呼叫”。“求救呼叫”的方法与“遇险呼叫”相同, 如仅在 V/U 段, 可用汉语直接进行“求救呼叫”:

“May Day、May Day、May Day! BA1AAA 求救, BA1AAA 求救, BA1AAA 求救! 听到请回答。”

在求救呼叫得到灾害现场以外地区的回答时, 呼救电台向外发送的信息首先应是:

- ① 受灾的精确地点及性质(即遭受何种灾害)。
- ② 受灾的程度及受灾现场的情况。
- ③ 灾害现场现有的救援力量及迫切需要何种救援。
- ④ 其他一切有利于援助的资料。

如“求救呼叫”未能得到及时回答, 也可将上述内容以盲发的方式, 直接作为“求救报告”做间歇性的重复发送, 直至收到回答为止, 但重复发送的间歇时间应当充裕, 以便让准备回答的电台有时间启动其发信设备。

发送“求救报告”的程序为:

SOS 或 MAYDAY 或“紧急求救” 1~3 次

“我是(THIS IS)”或 DE	1 次
呼救台呼号	1 ~ 3 次
求救报告(即上述 1 ~ 4 项内容)	
报告完毕	1 次
呼救台呼号 + “呼救”	1 次
听到请回答	

“求救呼叫”和“求救报告”是最高级别的信号，任何业余电台收听到“求救呼叫”和“求救报告”时，不论是否正在联络，必须立即无条件中断发射，改为守听状态并给予必要的协助。“求救呼叫”和“求救报告”只有第一现场的电台在直接报告涉及人员生命危险且尚未得到有效救助的情况下才可使用。

2. 对“求救呼叫”和“求救报告”的回答

(1) 非受灾现场的电台对“求救呼叫”和“求救报告”的回答。

对“求救呼叫”回答的格式为：

SOS 或 MAYDAY 或“紧急救援”	1 ~ 3 次
呼救台呼号	1 ~ 3 次
“我是(THIS IS)”或 DE	1 次
本台呼号	1 ~ 3 次
“我在”××××(本台的位置)	
对方信号报告	
“听到请回答”	1 次

对“求救报告”的回答格式为：

SOS 或 MAYDAY 或“紧急救援”	1 ~ 3 次
呼救台呼号	1 ~ 3 次
“我是(THIS IS)”或 DE	1 次
本台呼号	1 ~ 3 次
对方信号报告	1 次
“你的求救报告收妥”	1 ~ 3 次
“听到请回答”	1 次

沟通后，首先应报告你所在的位置和明确告知可能给予的援助。

在受灾地区尚未与外界救援机构取得联系或得到有效救助之前，作为非受灾现场的业余电台，必须尽一切努力帮助其把灾情通知到有关救援机构，协助救援机构与灾区取得联系，并尽自己所能，积极参加或协助组织救援力量对受灾地区进行救援，在呼救频率上继续保持守听，以便保持与灾区求救电台的联系。下列各有关机构，可作求救援助的参考：

各级政府重大突发事件快速应急机制的有关部门，军队，各级民政部门，各级红十字会，各级地震局(地震灾害时)，受灾现场附近或其上级的公安、消防机构，医疗机构、急救中心，新闻媒体，其他民间的一切救援、慈善机构等。

(2) 灾害现场的电台对“求救呼叫”和“求救报告”的回答。

因为同属灾害现场电台，为不干扰其他现场电台的呼救，以及任何外界电台对“求救呼叫”和“求救报告”的回应，同时也为了节省时间和能源，应迅速商定相互间共同呼救的协

调方案。协调方案包括频率、时间、方式上的交叉，设备、位置的调整等。如你已与外界救援机构取得联系或有救援力量，沟通后则应迅速协调救援力量的使用或继续求援的方案，必要时可由你或外界救援机构电台负责立即组成临时“应急救援通信网”（关于“应急救援通信网”，本节以下条款将有介绍），进行统一调度、指挥，应避免灾害现场电台之间无谓的情况交流。

灾害现场电台对“求救呼叫”和“求救报告”的回答程序同非现场的电台。

3. 紧急救援联络

“紧急救援联络”是指对“求救呼叫”和“求救报告”回答后，在呼救电台未得到有效救援发出“解除求救”信号前和呼救电台之间进行的联络。联络程序是在每次呼叫和回答前加呼救信号。

SOS 或 MAYDAY 或 “紧急救援”（呼救台为“紧急求救”）		1 ~ 3 次
对方呼号		1 ~ 3 次
“我是(THIS IS)” 或 DE		1 次
本台呼号		1 ~ 3 次
通信内容		
“请回答”		1 次

“紧急救援联络”直接关系到拯救生命，在频率上的所有电台，凡听到冠以 SOS 或 MAYDAY 或 “紧急救援”（呼救台为“紧急呼救”）的联络，也均应立即停止发射，改为静候守听并尽自己的力量参与救援。

4. 解除求救

当灾害现场已与相应的救援机构建立联系，救援力量已经到达，现场的人员伤亡、财产损失已经得到抑止，伤残人员正在得到处理，紧急情况得到缓解时，呼救电台或“紧急救援联络”的控制台应及时发出“解除求救”的信号，以免其他电台继续长时间守听。“解除求救”的格式见“遇险通信的解除”，如系普通话联络也可直接用普通话解除求救，格式如下：

- ① SOS 或 MAYDAY 3 次；
- ② “各台注意” 或 CQ 3 次；
- ③ “我是 × × × × ×（发送该通告电台的呼号）” 1 次；
- ④ “现在是北京时间 × ×：× ×，× × × × × ×（求救电台的呼号）解除求救” 3 次；
- ⑤ QUM 1 ~ 3 次。

5. “解除求救”后的通信联络

“解除求救”不等于整个救灾通信的结束，只是“紧急情况得到缓解”，但受灾现场的救援工作仍在继续进行，受损的设施及社会秩序尚未完全恢复，所以这时救灾通信仍应保持，只是联络时不再冠以 SOS 或 MAYDAY 等遇险信号，按正常的联络程序进行联络。这时业余无线电爱好者的任务是：

- ① 协助救援机构对救援力量、受灾民众及救援物资的组织、调度；
- ② 对水、电、气、通信、医疗等机构的抢救、恢复工作给予通信支持；
- ③ 收集周围灾民的需求、健康、情绪等情况，反映给救援机构；

④ 协助救援机构传播一切需要受灾民众了解的信息；

⑤ 协助做好有利于稳定社会秩序的工作，例如协助灾民寻找失散亲属、传递平安家信等；

⑥ 向外界和媒体通报灾区的情况，争取尽可能多的援助。

6. 业余无线电应急救援通信网

抢险救灾时的业余无线电应急救援通信网(以下简称“应急救援通信网”)有两种：一是事先已经组织好、按照预定方案启动的专门“应急救援通信网”；二是突发事件发生时，临时组建的“应急救援通信网”。无论何种“应急救援通信网”均为“主从式”的纵式通信网。

专门的“应急救援通信网”：根据许多国家和地区的经验，应由全国性业余无线电社团和地方性业余无线电社团分别组成全国性和地方性的业余无线电应急救援通信网，平时通过演练保持网内成员间的联系和设备器材的机动能力，一经启动，主、从各台即到位。

临时组建的“应急救援通信网”：在未建有专门“应急救援通信网”的地方，为保证良好的通信秩序，避免多个台自由发信，造成信号重叠混乱、影响通信效率，应由灾害现场的呼救电台负责，组织临时“应急救援通信网”。一般情况下，此时的主控应由负责组织的电台担任，如组织者因某种原因不能担任主控，则应请身处救援指挥中心的电台担任，或指定一个能较好连通网络上大部分电台(尤其是呼救电台)和操作员具有控制网络秩序经验、技巧的电台担任主控。必要时，还应指定一个有经验的爱好者担任副控。

临时“应急救援通信网”组建时的呼叫、回答格式为：

SOS 或 MAYDAY 或“求救呼叫” 1~3 次

“我是或(THIS IS)” + 呼救台呼号 1~3 次

“现在组成应急救援通信网”，由我(或指定已应答的某台呼号)担任主控”

现在请 × × × × × 回答(按所记已听到的应答电台逐个呼叫)

如系指定某台担任主控，被指定电台应立即按主控台的点名程序开始点名。

网络通信的基本规则在本章“网络通信”一节中已有叙述，只是在“应急救援通信网”中更应严格遵守，以确保网络有序和重要的救援信息不被干扰。鉴于“应急救援通信网”的特殊性，对网络中的“主”、“从”各方，都提出了更高的要求。

① 主控台。主控台是整个网络的总指挥，各台报到时应认真记录其呼号、所在位置和一切有关信息并列表备用，然后应随时根据网上各台的位置、求救项目、救援力量、可供资源等情况，协调、指挥相关电台的联络或转信。当听到有其他电台在网上作一般性通联或网内电台未经许可而相互呼叫时，主控台应予以制止，酌情让其保持守听或改频，保证整个网络的有序、畅通，以求受灾现场得到最有效的救援。在网络相对空闲时，主控台还应按列表进行“点名”，请网上的电台逐个报到，列表电台点名完毕，还应询问频率上有没有新的电台报到，以便随时掌握整个网络的变化情况。

② 副控台。副控台应协助主控台维护网络秩序，尤其对那些因传播条件等原因，主控台不能很好连通的电台，副控台则应根据主控台的需要，对这些电台进行协调、指挥，所以主控台要做到的一切，副控台同样也应做到。

网络中的一般电台(属台亦即从台)，在“应急救援通信网”中，则更应严格遵守“只对主控台”、“一切听从主控台指挥”的规则，即使听到有呼叫你的电台，也不应回答。如果未经主控台同意，擅自在网络内呼叫、回答或转信(QSP)，势必扰乱网络秩序，影响救援工作

的进行。如某台确有紧急事项要与网上的另一电台联络,也只能等正在联络的两个电台转换收、发方式的瞬间,用急速插入的方法,短暂地叫你的对象到另一个空闲频点去。此时呼号可只用后缀,频率在同一频段内,可只报尾数,如“4RC QSY 155”或“4RC 155”,对方回答也应简短,如“OK”、“QSY”或“Let's go”。当主控台按列表点名时,应静候其呼叫,不得在呼叫它台时抢先回答,如属自行报到,已经报到过的电台,也应再次报到,但呼号可只用后缀(回答列表点名时也可只用后缀)。在给出主控台信号报告后,如有可供调用的资源也应向主控台报告,以便主控台在网上进行动态调度。如属没有报到过的电台,则应用完整的呼号报到,并给出自己的精确位置。

“应急救援通信网”的点名与回答。

主控台列表点名的呼叫、回答格式为:

主控台:“CQ、CQ,这里是×××地区‘应急救援通信网’,我是主控台 BA3AAA。
现在按列表点名,BA3BBB 请回答。”

BA3BBB:“我是 3BBB 你的信号 59,没有新情况,请回答。”(因是主控台对 BA3BBB 的单一指向呼叫,在“应急救援通信网”中为节省时间,BA3BBB 回答时,可不叫主控台呼号和省略本台呼号的前缀)。

主控台:“3BBB,我是 3AAA 请继续守听,再见,(按列表叫下一个台)BA3CCC 请回答。”

BA3CCC:“我是 3CCC 你的信号 59,10 分钟后我要离开半小时,请回答。”

主控台:“3CCC 我是 3AAA 可以离开,再见。”(呼叫列表中的下一个台,直至列表完。)

主控台:“CQ、CQ,这里是×××地区‘应急救援通信网’,我是主控台 BA3AAA,是否还有电台报到。”

BA3RRR:“BA3AAA 我是 BA3RRR 你的信号 59,我在×××××(本台所在的位置,如有可供救援的资源,再报告资源情况),请回答。”

主控台:“BA3RRR 我是 BA3AAA 你的信号 59,明白,请守听,再见,我是×××地区”应急救援通信网“主控台 BA3AAA,是否还有电台报到。”

主控台不按列表点名,请各台自行报的呼叫、回答格式:

主控台:“CQ、CQ,这里是×××地区‘应急救援通信网’,我是主控台 BA3AAA。
现在点名,网上各台请报到。”

属 台:回答的方式同列表点名属台的回答格式。

7. 应急通信频率

业余无线电应急通信频率请见附录 25,但只要是“求救呼叫”或发送“求救报告”,为了尽快得到回应,可插入到任何有较多业余电台正在通联的频点中去,联通后再根据干扰、传播等情况决定是否改频(QSY)到受到保护的“应急通信频率”上去。

8. 应急救援通信中应注意的事项

(1) 应急救援通信时,每次呼叫完整、清楚地报出自己的电台呼号特别重要。当双方建立联络后,为节省时间,可以使用呼号的“区号加后缀”或者“后缀”代替完整呼号进行联络。由于救灾时的指挥命令对人员、物资等调度有严格的指向性,所以严禁不加任何呼叫,

而进行你一句我一句的“对讲式”联络，同时更应严格坚持至少每 10 分钟报一次完整呼号的规定，以使所有(尤其是新的)收听电台能正确判别正在联络电台的位置、身份及所发内容针对何台。

(2) 用普通话联络时，在通信内容中涉及 1~0 的数字时，可分别用：幺、两、三、四、五、六、拐、八、勾、洞，来解释或直接报读。例如“17”用“幺拐”解释或报读，“279”在必要时，也可直接读作“两拐勾”而不说“二百七十九”，等等。

(3) 在业余电台之间联络时，凡涉及呼号或其他带有字母的信息时，应严格使用国际标准解释法。但也应注意，在进行应急救援通信时，其他业务电台也可能进入业余频段。这些电台可能不熟悉英文字母的国际标准解释法，在与他们联络时，应选择语言简单、容易理解和互相不易混淆的词汇进行解释。在对通信内容中其他关键词进行解释时，亦应注意不使用与救灾当时相关的地名、人名、物资、设施等一切事物相似的词汇作为解释用语。

(4) 联络中对方所发的一切信息都应逐一给予是否正确抄收的回复。一般应在呼叫完后，根据抄收情况用“完全抄收(或抄收、Roger)”、“部分抄收”、“没有抄收(或无法抄收、No copy)”表示。如有未正确抄收的部分，应请对方重复，或将抄收无把握的信息主动发给对方核对。对于重要的数据即使已完全抄收，也应复诵一遍，请对方确认。

(5) 在“应急救援通信网”中，由于要求网络中各台严格遵守“没有主控台的许可，不得随意呼叫、联络”的规定，因此，主控台应充分意识到本身的责任，必须随时密切注意网络中各台轻、重、缓、急的情况变化，进行动态指挥和调度，只有心中有数，才能指挥若定。

(6) 在网络点名时，如果主控台没有回答你的报到，则应耐心等待，在主控台发出再次“请报到”的指令时，再作报到，严禁强行抢答，造成网络的混乱。

(7) 在求救通信中，如第一现场的供电系统已遭破坏，呼救电台在未得到可以补充的电源前，应注意合理发信，以节约能源。

国际业余无线电联盟

业余无线电为救灾服务是爱好者联合会在 ITU 获得业余频段保护的主要理由之一，也是业余无线电直接服务于社会的一项主要贡献。历史上的意大利救火、1984 年墨西哥城大地震以及近年来在美国的龙卷风和“9·11”事件、日本阪神及中国台湾省地震等，业余无线电爱好者都有过积极的贡献。世界上不少国家和地区都成立有“ARES(业余无线电应急服务)”组织，中国无线电运动协会 CRSA 也在积极筹划，建立全国性的“业余无线电应急服务系统”(ARES)。各地的 HAM 也应积极行动，主动和当地的无线电管理部门及其他与救灾有关的医疗、消防、地震、街道等机构建立联系，了解政府建立的重大突发事件快速应急机制，争取得到政府有关部门的指导，构筑地方性业余无线电应急通信网络。

业余无线电应急通信网需要定期进行演练，建立明确分工，各成员要按要求保持自己通信设备的良好状态，不断积累如何利用最少的电台沟通本地各主要地区之间联络以及野外作业的经验，还应备份部分应急电源、简易天线及一些工具、仪表等，真正做到“招之即来，来之能通”。

续时间实际包括了3个点信号以及点与点之间的两个间隔时间。当你读或拍发的速度比较慢时，划的持续时间便长，它与点的比例也大；随着速度的加快，点与点之间的间隔变小，划的持续时间也随之变小，它与点的比例也变小。这是一种非常实用的比例关系。自动电键的点、划比例可以是固定不变的，但当我们用这种电键以很慢的速度拍发时，听起来就很不舒服。所以，许多自动电键的点、划比例设计，根据这种实际情况给了使用者自己调节点、划比例的余地。

要正确地把握好点、划、间隔的比例，关键是要在一开始记忆电码符号时就要读得正确。“点”要读得干脆、有力，决无拖音：“Di·”；“划”要读得平稳，保持一致的时间长度：“Da——”，“Da——”。

从未接触过电码符号的爱好者在开始学习时，最好能有一盘平均分速约十来个字的低速度标准的电报录音带边听边读，或是跟着教员读，以便能建立一个正确的“信号概念”。

3.1.2 怎样记忆电码符号

对于所有初学者来说，电码符号都是一种需要从零开始学、记的东西。但它总共只有约40个不同的字符，就像有40个人名要你记住那样，对于常人来说，这并非难事。

要想很快地记住电码符号，最好是制定一个小小的计划，先记英文字母，然后再记数字和其他符号，每天背出五六个电码符号，在最初接触的10多天里保持每天两三次、每次10分钟或更长一些时间的“强化记忆”。

帮助记忆的方法有：

看着字符或电报的底稿(报底)由教员或录音带领读、自读。边读边记这些字符的形象，手指还可以随着读音画字符，集中注意力，以尽快建立起大脑中声音(电码符号)和形象(字符)之间直接的“条件反射”。这里强调的是“直接”反应，因为在实际收、发报过程中只有直接反应的时间。如果一定要经过先反应出来听到的是几个点、几个划以及它们是如何配合的，再默念着这种点划的配合，“想”出其所代表的字符，显然这样花费的时间就太长了。

两人互相问答。一个人读，另一个人用笔写出来，或一个人给出一个字符，另一个人读出其电码符号。这是一种比较好的记忆方法，它可以帮助我们很快地进入练习的下一个阶段——收报练习。

还可以自制一些卡片，一面是字符，另一面是电码符号。随时抽出一张来，看到字符就读出(或默读)其电码，看到电码就读(或默读)电码并写出其字符来。

不论使用以上何种方法，都应注意争取建立音、形的直接联系。

在记忆电码符号时，可根据电码符号一些有规律的排列分批记忆。表3-1、表3-2、表3-3中，电码符号的排列都比较对称，有一定的规律，对较快地记熟电码符号有一定帮助。

表 3-1 字母电码符号对称表(一)

字母	电码符号	字母	电码符号	字母	电码符号	字母	电码符号
E	·	H	····	V	···—	O	— — —
I	··	A	·—	T	—		
S	···	U	··—	M	— —	N	—·

续表							
字母	电码符号	字母	电码符号	字母	电码符号	字母	电码符号
D	—...	L	...—			Y	—.— —
B	—....	F	..—.	P	.— —.	J	.— — —
R	...—	W	— — —	X	—...—	C	—...—
K	—.— —	G	— — .	Q	— — .—	Z	— — ...

说明：此表可按纵向排列分组记忆。

表 3-2 字母电码符号对称表(二)

字母	电码符号	字母	电码符号	字母	电码符号	字母	电码符号
A	.—	N	—.	K	—.—	R	...—
B	—....	V	...—	O	— — —	S	...
D	—...	U	...—	P	.— —.	X	—...—
E	.	T	—	Q	— — .—	F	...—.
G	— — .	W	.— —	Y	—.— —	L	...—
I	..	M	— —				
H				J	.— — —		
C	—...—			Z	— — ...		

说明：此表可按横向排列分组记忆。

表 3-3 混合电码符号对称表

字母	电码符号	字母	电码符号	字母	电码符号	字母	电码符号
E	.	T	—	A	.—	N	—.
I	..	M	— —	U	...—	D	—...
S	...	O	— — —	V	...—	B	—....
H				4	—	6	—....
5		0	— — — — —				
W	.— —	G	— — .	R	...—	K	—.—
J	.— — —			P	.— —.	X	—...—
1	.— — — —	9	— — — — .	L	...—	F	...—.
2	..— — —	8	— — — ..	Y	—.— —	Q	— — .—
3	...— —	7	— — ...	C	—...—	Z	— — ...

说明：此表字符在纵横方向上的组合都有一定的规律。

3.2 收 报 训 练

在无线电通信中，把收听到的电码符号还原成字符并在纸上记录下来的过程称为收报。

收报是整个 CW 通信技术中的重要一环。正确的收报方法和较快的收报速度不仅是高水平机上 CW 通信联络的基础，对发报技术的提高也有着重要影响。

3.2.1 收报的基本知识

1. 抄报姿势

坐的姿势。上体自然端正微向前倾，两小臂自然弯曲，轻轻靠在桌面上。右手握笔，左手食指和拇指轻轻捏住纸的左上角，以便操纵纸的移动。在抄报时，身体重心稍向左倾，使右臂活动灵活。抄收时头部不要太低，以免损害视力。

握笔姿势。用右手的拇指和食指捏住铅笔，中指自然弯曲成弧形将铅笔轻轻放在第一关节上。三指位于铅笔的同一高度，距笔尖距离约 3cm。无名指和小指自然弯向手心。笔身靠在食指第三关节后部，注意不要把笔靠着虎口。手掌的右侧轻贴着纸面。握笔不可过紧，用力不能太重，要保持手腕能灵活运动。图 3-2 为正确的收报握笔姿势。



图 3-2 收报握笔姿势

2. 书写要领

书写时握住笔身的三个手指要随着字形的变化做自然的伸缩运动。手腕应协调地配合手指活动，以指力为主。

书写格式应自左向右，右手以肘关节为轴心逐渐向右移动，抄至行末右手仍以肘关节为轴心迅速左移至下一行首。

3. 抄报的字体

在业余通信中实际抄收的内容都是字母和数字混合的“混合码”，且速度不是很快。所以，爱好者都喜欢用英文大写印刷体书写。在练习时要养成好的习惯，书写清楚正规。数字“0”中间要加一斜杠写成“Ø”，以便能和字母“O”区别。抄收混合码时数字要写得比字母高半个字，这样能使一些外形上容易混淆的字符，如数字“1”和字母“I”等更好地区分开来。

3.2.2 收报的自我训练

请当地无线电运动协会或集体业余电台帮助，录制几盘不同速度的抄报练习录音带，你就可以自己安排训练了。

1. 速度的掌握

录制的电报速度可从每分钟 10 个左右字符开始，然后每盘磁带提高 5~10 个字符。在每分钟 40 个字符以内的速度上，可以用 5 个字母一组的报文练习。在更高一些的速度上可以练习抄收呼号以及实用的通信短句。

练习要从慢到快逐步提高抄收速度，在背熟了电码符号后就可以开始收报练习。要有耐心从最低速度起步。要集中注意力听抄，没听清或想不出来的就果断地放弃并立即注意下一个电码。要保证抄收正确，切记不可胡乱抄收。在抄收了一些报文后要及时校对，以便能及时发现问题。当能够多次连续抄收 5 分钟以上而保持全部正确时，可以抄收下一个快一点的速度。有些性急的爱好者喜欢“尽力而为”，能听清多快就抄多快，结果是每个速度都能抄，每个速度都没有把握，难以通过正式考核，这是应该避免的。一旦出现这种情况，只有把速度降下来，老老实实打好基础。

要掌握好每次练习的速度安排。在每次练习中，要先抄一段已经完全有把握(能保证百分之百正确)的低速度报文，然后把主要精力和时间放在抄收基本有把握(例如连续抄收 30~50 组，错或漏不超过 10 个字符)的中等速度报文上。在抄得比较顺利的情况下，可以试抄一段更快的报文，但要注意，在这个速度上一定不要恋战。在结束练习前按自己的中等速度再抄一段，用良好的质量来结束自己的训练，这就是曾在过去的快速收发报训练中被证明是行之有效的“低—平—高一平”训练方法。

2. “压码”抄收

必须学会“压码”稳抄的方法，这是一种流水式的听抄方法。最基本的练习方法是：当听到发出的第一个电码符号时只记不写；发第二个电码符号时耳朵继续听、脑子继续记，而手只是稳稳地写下第一个字符；发第三个电码时则写第二个记住第三个……。这样，始终有一个以上的电码符号记在脑子里，写的与听到的始终保持一个差距。这种方法使书写可以充分利用发电码所占用的时间而不必抢在两个电码符号短暂的间隙里“抽筋”式地抄写，还能对书写电码符号长短不一的字符起调整缓冲作用。比如报文中出现“EJ”两个字母时，E 信号只有一个点，J 却较长，如果不是压码抄收，抢着写 E 就显得吃力。用压码的方法，就可把两个电码的时间平均起来使用。在刚接触收报时可能用不上压码的方法，因为很低速度的信号使你有充足的时间用于书写，但如果开始抄收呼号和短句时还不会压码，那你将会感到抄收很吃力。在实际工作中，许多训练有素的报务员可以“压”住多达一组以上电码。

3.2.3 适时进行机上抄收

当你能稳稳地抄上平均分速 50~60 个字符的混合电报时，你就可以从收信机里抄收实际工作的信号了。当然，不要就此为止，应该继续向更快一点的速度努力，如果你的抄收能力超过 100 小码每分钟，机上工作将会十分轻松。

电台里收到的信号和线路录音制作的练习有较大区别：信号大小不等，有各种干扰，速度快慢不一，有些报发得质量不高，大小间隔不均匀等。但这些信号也有着容易的一方面：报文内容有规律，可以不必每字必抄，主要内容一般都重复发两遍以上，等等。在上机前，应该先熟悉一下 CW 通报的程序以及常用的缩语、简语。当听到一个电台的信号后，要运用压码的技巧“整组整组”地听，判断一下是呼号还是短句。如果是呼号，结合呼号的组成特点来听抄；如果是短句，则可以抓住一些“关键词”，比如“RST”、“599”、“QTH”、“CU AGN”等等，迅速对整句的意思作出判断，对必须逐字抄上的部分如信号报告、姓名、地址等集中精力抄好。当遇到有其他电台干扰时，应利用信号之间音调的不同来判断，这是考验自己控制注意力的能力的好机会。一个有经验的报务员可以做到在三四个或更多的不同电报

信号中随时任意抄收其中之一，这靠的是能很好地控制自己的注意力，对不同信号有良好的分辨能力，能抄收更高速度电报的“速度备份”和好的压码技术。如果你希望有朝一日在CW竞赛中取得好成绩，那就抓紧时间多加练习吧！

3.3 发报练习

在业余通信中，爱好者用多种多样的方法发报。主要的有用手键发报、电子电键(自动键)发报及键盘控制发报。本书主要介绍手键和电子电键发报。

发报练习必须在有了一定的收报基础后才能开始。因为只有当你对电码符号的点划间隔比例有了正确而且深刻的印象后，才能准确地控制发报。开始发报练习的时机最好在能够有把握地抄收分速60字符左右之后。

业余通信对发报的要求一般不很高，只要发得清楚正规就行，而且在实际工作中持续发报的时间一般也不长。但如果想用CW取得好的比赛成绩或达到较高水平，则一定要按正规的用力要领踏踏实实地打好基础。

3.3.1 手键发报

1. 发报的姿势

坐的姿势。上体自然端正，两脚自然平放着地，身体离桌沿大约15cm，右手握着电键，左手指着报底的行数，两眼看着报底。拍发时只有右手的手腕和手指活动，手臂及身体的其他各部分不能乱动。

握键姿势。如果电键是球形键钮，一般采用“跪式”姿势，即右手拇指自然微曲扶住键钮内侧腰部，中指弯曲、用第一关节跪于键钮外侧底盘上，食指成弧形并用指端放在键钮顶部前沿。用三指的合力握住键钮，无名指和小指自然弯曲(如图3-3(a)所示)。如果使用的是平键钮，则应以食指、中指并拢后弯成弧形放在键钮的平顶上，拇指自然靠在键钮左侧。

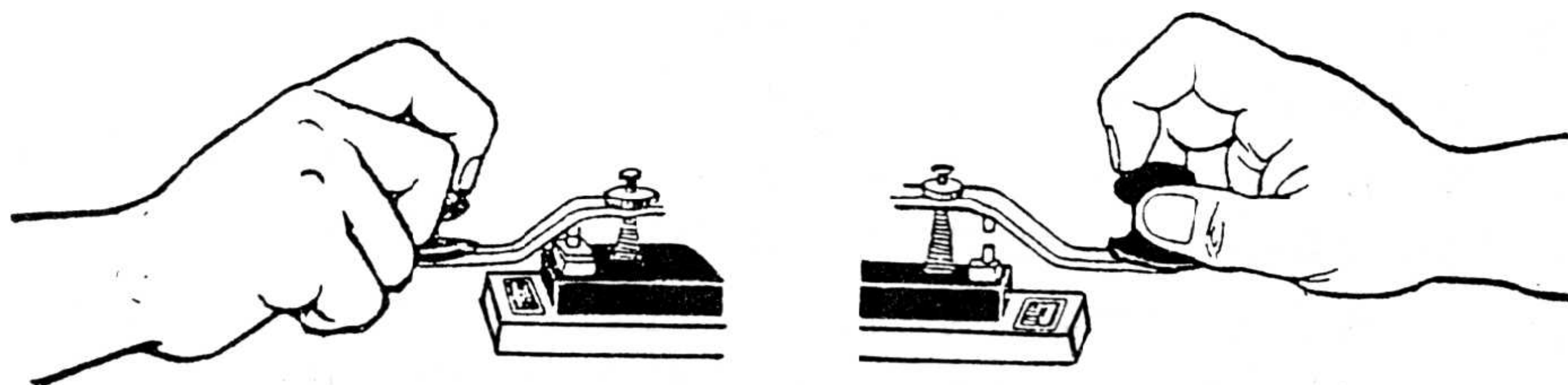
还有一种使用球形键钮但握键姿势介于上述两者之间的“立式”姿势，即中指弯曲，指端与键盘接触“站立”其上，其他部位姿势同“跪式”，如图3-3(b)所示。

拍发时电键和右手小臂成一直线，肘关节约成90°，上臂保持自然下垂，肘关节与上体保持约10cm的距离。

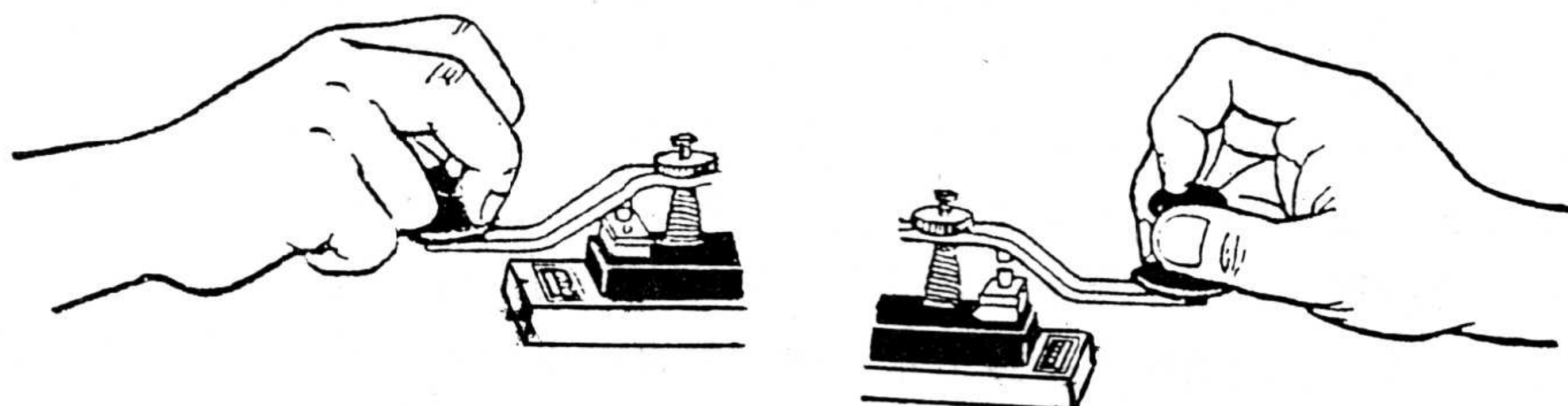
2. 发报的用力

正确地掌握发报用力是保证练好手法的关键。实践证明，掌握了正确的发报用力要领，就能练得好、发得快；用力不正确，发不快也发不长。发报的力量主要是手腕和手指的力量，通常称为腕力和指力。

腕力是指手腕在三条水平线的范围内微微上抬和迅速垂直向下的力量。以使用较多的圆形键钮为例，这三条水平线是：静止时手腕与键钮底盘成一线，称为水平线；当拍发点或划之前，手腕要微向上抬而高于这条水平线，这个位置称上水平线；当拍发点或划的时候，手腕要由上水平线垂直向下打，使电键接点闭合，这时手腕低于水平线，其位置称为下水平线



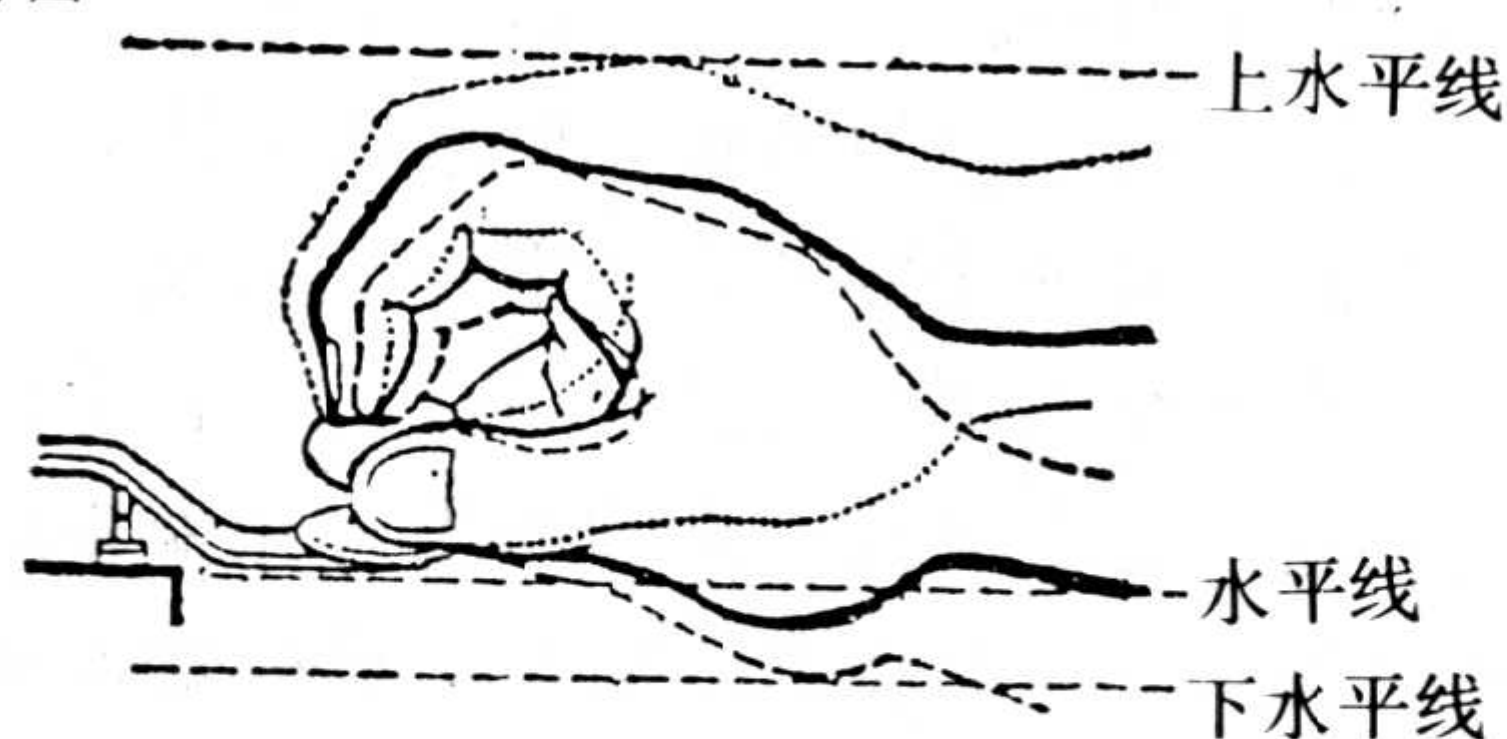
(a)跪式握键姿势左视图和右视图



(b)立式握键姿势左视图和右视图

图 3-3 握键姿势图

(如图 3-4 所示)。在低速练习时，电键的接点间距较大，弹簧也总是调整得较硬。这时手腕上下运动幅度大，上下水平线位置也相差较大。随着拍发速度的提高，电键逐渐调低调软，手腕的运动幅度也就逐渐减小，上下水平线的界线也就越来越不明显。



腕部活动的三个位置

图 3-4 发报时手腕的运动

指力是指在发报过程中，手腕运动的力量和小臂肌肉收缩的力量通过手指的传导作用而控制电键触点启闭过程中手指支撑和反弹动作的力量。这种指力在低速拍发时全部或主要来自于手腕运动，在快速拍发时则主要来自于小臂肌肉的收缩。应该注意，指力绝非用手指去“按”出点和划来，也不是用手指去使劲“捏”键钮。指力在静止时仅体现在保持手形，在拍发时则体现于力量的传导和支撑、反弹。

腕力和指力是相互协调配合的，并没有单纯的腕力和指力。在拍发速度较低的阶段，手腕的运动幅度比较大，腕力用得多一些，这对于打好发报基础是非常重要的；随着拍发速度的提高，手腕的动作越来越不明显了，而手指力量则逐渐加大，因而指力成了主要的力量，但腕力和指力仍然是相互协调配合的。

3. 点、划的拍发

在了解了发报的用力之后，就可以开始练习了。一般应从发单点开始，以单点、多点、单划、多划、点划连接的顺序逐步加大练习难度。

单点的拍发：按照正确握键姿势，将手腕微向上抬到上水平线后立即打至下水平线，此时弹簧受力压缩，接点瞬间被接上。同时弹簧会立即产生反弹力量，将手腕迅速弹起，恢复到原握键的静止位置，单点动作完成。

多点的拍发：用力要领和单点拍发相同，当拍完第一个点后，将手腕弹回到上水平线，再立即同样打至下水平线拍发第二个点。继续拍发下去，即可拍发多点。拍发时要注意用力协调一致，手腕活动幅度要一样大，这样才能保证发出的点均匀一致。

单划的拍发：按照正确的握键姿势，将手腕抬至上水平线后立即打至下水平线，当电键触点接触后即以手腕和手指的合力按键，保持接点的闭合。当达到一个划的时间长度后肌肉放松撤去合力，同时手腕迅速抬起回到静止状态，电键结点松开，完成单划的拍发。

多划的拍发：多划的拍发，在低速度时和单划拍发的用力要领基本一样。划与划的连接一般采用的方法是：当第一个划打下去，电键触点闭合的同时，手指保持对电键的压力而手腕上抬至上水平线；当达到一个划的时间长度后肌肉迅速放松并使电键触点断开，几乎是在同时，手腕再次迅速下打到下水平线，指、腕再次配合保持电键触点闭合发出第二个划；也几乎同时，手腕又抬到上水平线，以便发出第三个划……。这种连续发划的用力要领，能使在低速拍发时划与划的连接容易紧凑。高速拍发时，多划的拍发没有一个手指按着电键而手腕却在向上抬的过程，在用手指和手腕的合力按住电键的同时手腕保持在下水平线上，当达到一个划的长度时，手腕迅速上抬至上水平线，电键触点也同时松开，紧接着手腕再一次下打完成第二个划的动作。这样的好处是没有多余动作，对高速拍发时点划的正确连接有利。但这种方法必须是在有了良好的拍发基础后才可使用，在初学时不太好掌握，容易出现划与划的脱节现象，因此不要轻易使用。

点与划之间的连接：要始终保持手腕垂直向下打的要求，并在完成一个点或划后手腕立即回到上水平线接着完成下一个点或划。

在整个发报练习过程中，不应有手及身体其他各部位的各种多余动作，电键在桌子上也应该是固定不动的。正确的用力和姿势能使你的发报轻松自如，能快能慢，也能有保持较长时间连续工作的能力；清楚正规如行云流水般的拍发质量，能使你在空中赢得爱好者们的一致称誉。

在开始综合发报练习后，如果在发报过程中发现自己发错了，比如电码符号不对，点划严重失真等等，要发一个更正的符号，然后从这一组(或一个单词)的第一个字母开始重发。更正的符号一般为连续六个以上的点，也可发一个问号。请注意，在正式的考核中，发错字是不可以的。大量的更正改错也肯定会使平均速度下降，所以要力求准确无误。

以下是一组实用的从简到难的练习报底，拍发时必须掌握好大小间隔。

<1> 单点、多点练习报底

EEEE EEEH IIEIE EIEIE IEIEI EEEEE IIEI EEIE EIEIE ESISE EISES SIESE
IESES ISESI ESIEI SSIES SIESI HIHEH HSIEH SEHSH HS5IE 5HSI5 SIE5H
HIS5S 5SHE5 ISE5H SIH5S 5SEHI I5SEH 5SHE5

<2> 单划、多划练习报底

TTTT TTMM TMTMT MTTMT TMMTT MMTTM MTMMT MMTTM TOMTO MTMTM
TTMMT OMTOT MTOOM OTMOT MTMOT TMOMT OMTMT MOTOM TMOTM OMTMT
MTØOT TMØOM TØOMØ ØØØØØ TMTØO ØØØØØ MTMTØ MØMØO
MØTØM ØØØMØ

<3> 点划练习报底

EMITS ØOSHI SMTHØ MSEIO HSMTØ OMHIS SEØHM ESHØO HESMT TSMHE
OMTSE IMEØS MEIOS IMØES ØMESO MHEIS SMEIØ MEØSI MHEØS OMESH

TMETØ SHØET 5STIH 5OMTØ HMSEO Ø5Ø5H HMETS MEITS ØOH5S 5Ø5IM

<4> 点划连接报底

AAAUU UVAVU NDBND DNDNB ANDUV VUDAN UANBV UANBV BVDUN ABVNU
UVBND ANUBD BVNAU DAUNV AUVND NBANU BDV46 46BVD B6UVD VNU4D
N6VA4 NBV6D VB6U4 NBADU 6NVBD 4NBVD 4BNU6 DNBVA UDANB 4VB6D

<5> 点划连接报底

RKRKR KRKRK KKRRK XPXPX PXPXP RPXKP XPKRX PXKRX XCPRC CPVKT
LZPCR LKZXC XZRPL KCPXR FLRCX LKFPR ZCXKL LKPRF CZLKR ZPKLF RP-
KZC CPKRF KPFXC FLXPK YQCXP KLFCX FYCQP ZXFRL KFRQP ZXLKR

<6> 综合练习报底

WSØWX A4PI LØCXW B6XYG QL6EBC XW8T Q4ZGV BR5CUK A9DDV A5XKP
D6WB/6 X8NO/4 VO2MV J4YH TØMSM VK3EP/6 WK7CBA OV2LK H1FQH
C1WE/3 M5XOP YQ7GAW ZD1YOD/1 K6FTV ZH3ZP MH8JY/7 C8JJI H8OK IG4J
O3ZAH/5 AH9ME TP5EP A3YQU HØFI/1 BE3VF W2MOL/6 V3BL N3AV YJ2RJM
FF6FOX

UR QSL VIA BURO. QRB GLD ABL GVB BN TKS CUAGN AIR MAIL COLD USA FROST QHT IS
BEIJING SEA WW LG (NEW STN) QRT? CHG PART QRG? STAR CHG GMT XMAS LID BAD FM
WEST FINE QRU? P O BOX DRY AGN QRJ QRU? MNI TOO CLD CAN QSP OPR QST? BUT DLR
QRM? CLG STRONG QST? BELOW TEST MERRY XYL TNX DIF 73

3.3.2 自动键发报

所谓自动键，就是可以由电子电路产生连续的点或划的电键。人们在使用它时只要控制点划的多少及其连接就行，省去了人工产生点划的动作，比较容易掌握。常见的自动键有一片可以向左右两边拨动的键钮，向右拨自动发点，向左拨发划。

用自动键拍发的姿势是：小臂放松轻放于桌面上并与桌沿成约 40°。拇指自然伸直微贴于键钮左侧，食指自然弯曲并以指前端侧面轻贴于键钮的右侧，其余三指自然弯向掌心。手掌外侧轻放于桌面上，成为发报时手掌活动的支点。拍发时，以食指和拇指运动为主，手掌部分以腕关节为轴心、手掌外侧为支点左右协调配合动作。发点时，拇指先离开键钮随即迅速轻击键钮，令电键发点。如果发多点，则以拇指保持对键钮的压力直至发出足够多的点信号。发点结束，拇指放松保持静止姿势。发划时，食指先离开键钮并迅速轻击键钮右侧面并保持对键钮的压力，使电键有足够的时间发划。发划结束，食指放松保持静止状态。在连续拍发时，拇指和食指在完成轻击键钮的动作后都随即迅速离开键钮以准备下一个动作。在拍发中应该手指与手腕动作方向协调一致，并具有一定的幅度和力度，富有节奏感。单纯依靠手指或仅靠手腕做微小的动作不利于提高拍发速度，自动电键拍发姿势如图 3-5 所示。

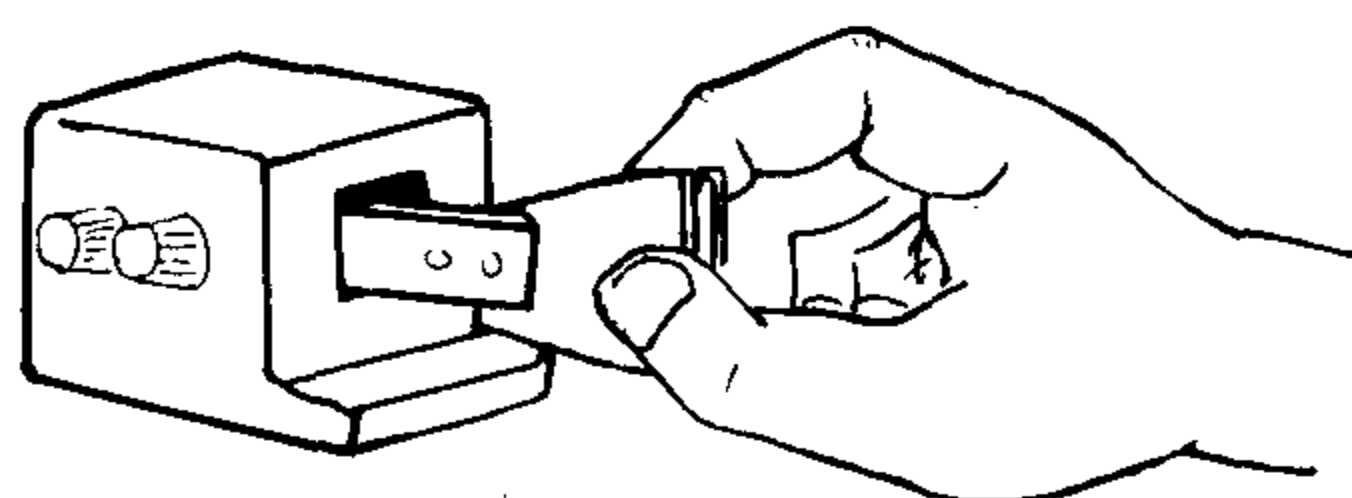


图 3-5 自动电键拍发姿势

练习自动键发报应在具备准确抄收分速约 60 ~ 70 小码电报的能力后开始，且电键点划速度不要超过收报速度。用自动键准确地拍发电码也是一个“条件反射”的练习，是靠大量的练习建立起来的“信号概念”来控制点划尤其是点的多少，并非是一边发一边数点子。所以，如果一味地抢快，或凭新奇好玩随便拍发，有可能出现发的报多点少点自己发现不了或是错字连篇难以流畅顺利。

练习自动键发报也可利用前面介绍的训练报底进行。

3.4 做好充分准备迎接等级考核

国内外都有许多这样的报导：平时练习的时间也不算少，无论是听抄或是发报，自我感觉都很不错，可是一经正式考核便败下阵来，不能如愿取得高一级的操作证书。怎样才能“一箭中的”不走弯路呢？

3.4.1 严格自我要求，保证练习质量

有人这样想，既然目标是某某速度，何必从慢到快一点点地爬呢？于是乎一下子就以考核速度或比这更快的速度练习，错了漏了也不管，自以为心里明白就行。等到考核，考官指出其质量不合要求，想临时抱佛脚认真练一练，却是心有余而力不足，即使抄收慢得多的速度也还是错漏不断，习惯成了自然。有人说，我的英语学习就是这样，多听快的实用的，不是效果很好吗？其实不然，外语的基础学习事实上早就开始了，而且语言可以和具体事物联系起来，这都是基本练习。有了这些基础，你才能够通过强化听说而迅速提高。CW 对我们来说，是一门全新的语言，一步登天是不行的。所以当你开始录制第一盘抄收练习报时不要忘了把标准的答案——“报底”也带回去，以便你每天都能核对一下自己抄的报是否正确；对于用电子电键练习发报的朋友，一定要在应考以前就请高手多检查，因为电子电键最容易使你发出来的电码“多点”、“少点”而自己不易觉察。

3.4.2 克服紧张心理

许多爱好者闭门苦练，感觉良好，岂知上了考场心慌意乱，大失水准。尤其是发报，越怕错越是出错，没有办法，只好一个接一个地发改错符号，结果平均速度达不到要求，懊恼万分。要多让可能使你紧张的人平时来“检查”你的练习，有机会到俱乐部接受一下教练的指点，尽量多适应考核的气氛。

中国的收、发报在过去曾创下了许多世界纪录。今天，我们也一定能通过认真努力的自我练习，创造出新的优异成绩！

第4章 业余电台的奖励证书和竞赛活动

在业余无线电通信中，许多国家或国际业余无线电组织设立了数不胜数的奖励证书并举办了各种各样的竞赛活动，用以鼓励爱好者参加各种交流或创纪录活动。参加这些活动，可以比平时更有效地提高自己的操作技能，检验自己的设备性能，也更有可能联络到平时不易听到的“珍稀”电台。所以爱好者们常常废寝忘食，乐此不疲，“高度发烧”，并自豪地把取得的成绩印在自己的 QSL 卡片上。

4.1 业余电台的奖励证书

全世界有关业余电台的奖状有数百种，这些旨在鼓励和表彰在远距离通信和各种通信试验中取得成绩的爱好者的证书，都是由各国或国际的业余无线电组织颁发的。当一个业余电台按规则要求联络到足够数量的电台，并有对方寄来的 QSL 卡片作为凭证时，就可以向颁发该奖状的协会提出申请。现介绍 CRSA 颁发的和几种影响比较大的奖励证书。

4.1.1 CRSA Ø ~ 9 区奖状 (The CRSA Ø ~ 9 Award)

这是由中国无线电运动协会向全世界颁发的奖状(奖状式样见附录 13 之(1))。任何国家和地区的业余无线电台，在任何波段、任何时间，无论使用何种操作方式，在中国大陆 Ø ~ 9 业余无线电分区的每一个区号中都联络到一个电台，即可申请。申请时应向 CRSA 竞赛及奖状工作组提交填写完整的“CRSA Ø ~ 9 区奖状申请表”(见附录 13 之(2))一份和中国大陆 Ø ~ 9 区电台确认联络的 QSL 卡片复印件一张，以及相应的工本、手续费(目前为 20 元人民币或 3 美元或 4 张国际邮资券)。

4.1.2 WAC 联络到世界各大洲奖状 (Worked All Continents)

这是由国际业余无线电联盟(IARU)颁发的奖状，奖状式样见附录 14。爱好者只需和世界上 6 个大洲(欧、亚、非、澳、南美、北美)的电台进行相互联络并已收到对方寄来的 QSL 卡片，即可向 IARU 总部提出申请。

WAC 有以下几种证书：

一般证书(Mixed)。无论用哪一种操作方式，只要获得 6 张来自不同洲的 QSL 卡片即可。

各种不同操作方式的单项证书，有 CW(报)、PHONE(话)、SSTV(慢扫描电视)、RTTY(无线电传)、FAX(无线电传真)、卫星通信证书等。这些单项证书都必须要用其规定的操作方式进行联络才能获得。

5 波段 WAC。这是要求必须在 3.5MHz、7MHz、14MHz、21MHz、28MHz 等 5 个业余波段

上都有六张来自世界六大洲的卡片才能申请。

当你已经取得了以上这些证书后，WAC 还设有以下各种贴花鼓励你继续努力：6 波段（比 5 波段多一个 1.8MHz），小功率（输出功率不超过 5W），1.8MHz、3.5MHz、50MHz、144MHz、430MHz 以及任何频率更高的单个业余波段的贴花。

4.1.3 DXCC 联络远距离电台俱乐部证书(DX Century Club)

这是由美国无线电转播联盟(ARRL)颁发的在业余无线电界影响最大也是比较难得到的证书之一，证书式样见附录 15 之(1)~(2)。

ARRL 根据行政地域和地理地域的不同，把全世界各个国家及地区，以及与本土不相连的一些特殊的地区，列为不同的“DX 实体”，将这些“实体”的呼号前缀编制成了“DXCC 表”(DXCC List,见附录 15 之(3))。DXCC 证书是以联络到 100 个“DXCC 表”上列出的不同的 DX 实体的业余电台为基本条件。申请 DXCC 证书需要交验收到的 QSL 卡片。

当你已获得基本的 DXCC 证书后(混合模式和波段,100 个 DXCC 实体)，如果联络到的 DX 实体又有增加，可以继续申请“贴花”。不同前缀在 100~250 个，每增加 25 个可以申请一个贴花(如 DXCC125、150、175 等)；不同前缀在 250~300 个，每增加 10 个可申请一个贴花；300 个以上则每增加 5 个可申请一个贴花。

DXCC 奖有 12 种：基本奖(Mixed 方式,即不分波段和操作方式)、话(Phone)、报(CW)、无线电传(RTTY)、1.8MHz(160Meter)、3.5MHz(80Meter)、7MHz(40Meter)、28MHz(10Meter)、50MHz(6Meter)、144MHz(2Meter)波段、卫星(Satellite)及五波段(5BDXCC)。其中 5BDXCC 必须在 80m、40m、20m、15m 和 10m 波段都得到 100 个不同 DX 实体的 QSL 卡片才可申请，它是一项非常难得的奖励。

要申请 DXCC 奖状，可以先向 ARRL 索取有关表格，然后将填写好的表格及 QSL 卡片寄去，并附上回信和寄回你的 QSL 卡片所需的邮资。

申请 DXCC 奖的联系地址是：

ARRL Headquarters,
DXCC Desk,
255 Main St.,
Newington, CT 06111, USA.

自 1990 年 8 月 BY4RSA 成为中国第一个获得 DXCC 奖状的业余电台以来，越来越多的中国 HAM 活跃于 DX 领域，并取得了优异的成绩。

4.1.4 WAS 联络全美奖状(Worked All States)

这也是由 ARRL 颁发的奖状，要求是必须和全美国 50 个州都取得联系并获得卡片，奖状式样见附录 16 之(1)~(2)。WAS 也设五波段奖，即 5BWAS。申请该奖的地址同 DXCC 奖。

4.1.5 WAZ 联络全部 CQ 分区奖状(Worked All Zone)

这是由美国《CQ》杂志颁发的奖状，奖状式样见附录 17。WAZ 奖要求爱好者联络到全部

40 个 CQ 分区的电台并获得 QSL 卡片。

WAZ 奖设有多个奖项。按操作方式分,有混合方式(Mixed)、调幅(AM)、单边带话(SSB)、电报(CW)、电传(RTTY)、慢扫描电视(SSTV)、数据通信(Digital)等;按波段又设有 160m 波段(仅混合方式)、80m、10m、20m、15m、10m、12m、17m 和 30m 波段八个单波段(无混合方式)、卫星通信、6m 波段、月面反射通信(EME)(后三项仅有混合方式)。其中 160m WAZ 奖需要申请者提交至少 30 个区的 QSL 卡片,卫星和 6m 波段需要至少 25 个区的卡片。另外,如果在 80m、40m、20m、15m 和 10m 波段上都连通了全部 40 个区并有了 200 张 QSL 卡片,你可以申请 WAZ 5 波段奖状。

申请 WAZ 奖需把有关资料直接寄到该奖状的管理人那里,地址是:Paul Blumhardt, K5RT, 2805 Toler Road, Rowlett, TX 75089 USA (电子邮件:k5rt@cq-amateur-radio.com),或者直接寄到《CQ》杂志社,地址是:CQ Communications Inc., 25 Newbridge Road, Hicksville, NY 11801 USA。

关于 WAZ 的更多情况,可以访问网站 www.cqamateur-radio.com/wazrules.html

4.2 业余电台的竞赛

4.2.1 业余电台竞赛的一般要求

参加业余电台竞赛是对自己技术、天线、设备性能的考验与挑战,同时也是 DX 追逐者“猎取”珍稀电台的大好时机。

业余电台的竞赛,多数是在规定的时间内,比谁联络的电台多、距离远、范围广。其计分的方式一般是以所联络到的电台作为基本分(本国或本洲的得分少,距离远的得分多),以这些电台的分布范围(如不同国家或地区、不同的分区、不同的呼号前缀等等)为系数,两者相乘为竞赛所得总分。

竞赛中的呼叫,一般是在“CQ”后加“Contest”(话)或是“TEST”(电报)。

竞赛中,联络双方除了交换信号报告外,还必须按比赛规则的要求交换一个特定的竞赛报告,如已联络次数的序号、本台所在的 ITU 或 CQ 分区数、发射功率、年龄,等等。

竞赛的时间一般都设在周末,持续时间不超过 48 小时。

每个比赛都设有不同的项目,有单波段、多波段,单人操作、多人操作、单发信机、多发信机及 QRP 小功率,等等。

竞赛中一般不允许作不同操作方式或不同频段的交叉联络,在一个频段上,每次工作的时间不得少于 10 分钟。

在同一个频段上,重复联络的电台,必须在竞赛日志中标出,不得重复记分,否则,不同的比赛将给予不同的处罚。

比赛规则对在比赛中借助互联网做了限制,规定可以在比赛中从互联网被动地获得频率上 DX 台活动的信息,但不允许主动发布信息预约联络。当然,也不允许在空中组织网络或经他人中转联络。

为了争取速度和不影响别人,竞赛中的联络要尽量简洁,除交换的报告外一般不谈其他内容。

专门的竞赛软件已被广泛应用于各种比赛。常见的竞赛软件有 CT、Wrightlog 等。这些软件不仅可动态显示当前的得分情况、在 CW 竞赛中控制计算机充当有储存功能的自动电键、竞赛后自动统计成绩并生成竞赛记录报表,有些还具有控制电台改变频率、联网并显示当前 DX 电台活动情况、键盘控制字母解释法模拟语音输出等功能,是竞赛取得好成绩不可缺少的辅助工具。

竞赛记录,即 LOG,是你参加比赛的“成绩报告单”。多数比赛要求参赛者递交电子记录,最好通过电子邮件传送,也可邮寄磁盘或光碟。

世界上业余电台比赛名目繁多。美国业余无线电转播联盟(ARRL)的网站 www.arrl.org/contests 具体介绍了世界各国的主要竞赛,我们可以从中详细了解比赛规则,按照要求参加比赛。本书仅就其中规模较大和 CRSA 申请竞赛用呼号规定中涉及到的部分竞赛做简单介绍。

4.2.2 主要的国际性竞赛介绍

1. CQWW 远距离世界比赛(CQ WORLD WIDE DX CONTEST)

这是一个在业余无线电界中影响最大、参加人数最多的竞赛活动。它是由美国《CQ》杂志举办的。CQWW DX 比赛时间为:每年 9 月最后一个周末为电传(RTTY)比赛,10 月最后一个周末为单边带话(SSB)比赛,11 月最后一个周末为电报(CW)比赛。每次比赛时间都是从星期六 UTC0000 开始,持续 48 小时,到星期日 UTC2400 结束。

比赛分为单操作员全波段(SOAB)、单操作员单波段(SOSB)、多操作员单发射机(MS)、多操作员多发射机(MM)等。按发射机功率分为高功率(HP,功率大于 100W)、低功率(LP)、小功率(QRP,功率小于 5W)。

CQWW DX 比赛的交换报告是:信号报告加所在的 CQ 分区。比如我国上海的业余电台在 CQ24 区,其给出的报告就是“5924”(SSB)或“59924”(CW 和 RTTY)。

CQWW DX 比赛的记分方法是:基本分之和乘系数和。基本分的计算:每个波段中联络同一个 DXCC 实体内的电台为 0 分,联络一个本实体以外的本洲电台得 1 分(北美洲台联络本洲电台 2 分),联络一个非本洲电台 3 分。系数分的计算:每个波段中每增加一个 DXCC 表所列的新字头(呼号前缀)系数增加一分,每增加一个 CQ 分区系数增加一分。总分为各波段基本分之和与总系数分的乘积。

比赛的联络记录(LOG)SSB 的应于当年 12 月 1 日前通过电子邮件发至 ssb@cqww.com,CW 的应于次年 1 月 15 日前通过电子邮件发至 cw@cqww.com,或于规定时间前将磁盘或光碟寄往:CQ Magazine, 25 Newbridge Rd, Hicksville, NY11801, USA。

2. CQWW WPX 世界比赛(CQ WORLD WIDE PREFIX CONTEST)

这也是由美国《CQ》杂志举办的比赛,时间是在每年 3 月的最后一个周末进行单边带话的比赛,5 月最后一个周末为电报的比赛,都是从星期六 UTC0000(北京时间早上 8 时)开始,到星期天 UTC2400(北京时间星期一早上 8 时)结束,持续 48 小时。交换的报告是信号报告加联络的顺序号。比如你在竞赛中联络到第一个电台,给出的报告是 59001(CW 则是 599001),联络到第 688 个电台则是 59688,等等。

WPX 的基本分计算方法是:在 7MHz 及 7MHz 以下各业余频段上每联络一个本洲电台得

2 分, 联络一个不同洲的电台得 6 分; 在 14MHz 及 14MHz 以上各业余段每联络一个本洲电台得 1 分, 联络一个不同洲的电台得 3 分。

WPX 的系数分是联络到一个不同呼号前缀加 1 分。总分则是系数分之和与基本分之和的乘积。

由于这个比赛是鼓励参加者联络到尽可能多的不同呼号前缀, 即使是属于同一国家或地区的电台, 只要其呼号前缀有一个字母不同就可增加一个系数分, 所以 WPX 比赛就是联络不同呼号前缀的世界比赛。

关于 WPX 比赛的详细情况, 可查阅网站 <http://www.cqwpix.com>: 比赛记录 SSB 项目应于当年 5 月 1 日前通过电子邮件发至 ssb@cqwpix.com, CW 项目于当年 7 月 1 日前发至 cw@cqwpix.com。

3. IARU 短波世界锦标赛(IARU HF WORLD CHAMPINOSHIP)

这是由国际业余无线电联盟(IARU)主办的比赛, 于每年 7 月份第二个周末举行, 从星期六 UTC1200 开始到星期天 UTC1200 结束, 共 24 小时。报和话在同一个时间内进行。

世界锦标赛的比赛项目有话(Phone)、报(CW)和混合方式(MIX)三项。每个国家可以有一个代表本国业余无线电组织总部(HQ)的电台参加比赛。

这个比赛的交换报告是信号报告加自己所在的 ITU 分区数(详见本书第 1 章)。比如南京位于第 44 区, 南京电台发出的报告就是 5944 (话)或 59944 (报)。HQ 电台的报告则是信号报告加所代表的业余无线电组织的名字缩写, 如中国无线电运动协会电台的报告是 59CRSA 或 599CRSA。

比赛的计分方法是: 基本分为每联络一个本分区的电台得 1 分, 不同分区的本洲电台得 3 分, 不同洲的电台得 5 分; 系数分为每联络一个 ITU 的分区得 1 分, 联络到一个 HQ 台得 1 分。总分计算方法同前面介绍的竞赛一样, 即: 将一个频段所得基本分之和乘以该频段所得系数分之和得到该单一频段成绩, 将所有频段所得基本分之和乘以所有频段所得系数分之和便可得到竞赛的总成绩。

该比赛记录在赛后 30 天内发至 IARUHF@iaru.org。

有关比赛详细情况可查阅网站 <http://www.iaru.org/contest>, 或通过电子邮件与 nlnd@iaru.org 联系, 也可通过 IARU HF Contest Information, PO Box 310905, Newington, CT 06111-0905, USA 联系。

4. 全亚洲比赛(All Asian DX Contest)

这是由日本业余无线电联盟主办的比赛, 它得到了日本邮政省的支持。CW 项目的比赛在每年 6 月第三个周末进行, SSB 的比赛在 9 月第一个周末进行, 持续时间都是 48 小时, 从星期六 UTC0000 到星期日的 UTC2400。使用 30MHz 以下的 HF 业余频段(10MHz、18MHz、24MHz 频段除外)。

全亚洲比赛设单操作员全波段(SOAB)、单操作员单波段(SOSB)、多操作员(MO)、低功率(LP, 仅限亚洲台)、青少年组(Junior, 仅限日本 20 岁以下)、老年组(Senior, 仅限日本 70 岁以上)等项目。

全亚洲比赛的呼叫方法, 亚洲电台是“CQ CONTEST”(SSB)和“CQ TEST”(CW); 非亚洲电台为“CQ ASIA”(SSB)和“CQAA”(CW)。

交换的报告是信号报告加自己的年龄(两位数字),对于女爱好者(YL)则信号报告后的年龄只需用两个零(00)代替。

比赛必须在亚洲台和非亚洲台之间进行,否则不计分。基本分的计算是:亚洲电台每联络一个其他洲的电台,在1.9MHz频段得3分,在3.5MHz频段得2分,在其他频段得1分。系数分根据DXCC表,每联络一个不同的DX实体呼号前缀得1分。单一波段的系数分之和同该波段所得基本分之和相乘即为该单一波段得分;所有波段所得系数分之和所有波段所得基本分之和相乘便是这次比赛所得总分。

竞赛记录CW比赛应于当年7月31日前发至aacw@jarl.or.jp,SSB比赛应于当年10月30日前发往aaph@jarl.or.jp。磁盘或光碟应在上述规定时间内寄到日本,地址是JARL, All Asian DX contest, 170-8073, JAPAN。信封上应注明参加的是SSB还是CW比赛。

5. 甚高频世界比赛(CQWW VHF Contest)

这也是由美国《CQ》杂志主办的世界比赛,时间是每年7月第三周的周末,星期六UTC1800至星期日UTC2100,持续27小时。

这个比赛需要你了解自己所在位置的地理坐标(Grid Locator)。这个坐标网以6位字符表示,如我国台湾省的台北市,坐标(GL)为PL05SA(中间两位是数字),这种坐标表示方法也称梅登黑德网格定位系统(详见本书2.3节),我们也可以从一些业余无线电软件(如竞赛软件)中根据经纬度查到相应的坐标。CQWW VHF比赛交换报告是信号加坐标的前4位字符,如上述台北市电台的报告应为“59PL05”。在比赛中,每联络到一个不同的坐标记录系数便增加1分。

比赛在50MHz(6m)和144MHz(2m)两个VHF波段内进行,共设5个项目:单操作员全波段(SOAB)、单操作员单波段(SOSB)、多操作员(MO)、漫游台(Rover)、QRP小功率(小于10W)。其中对于多操作员方式,要求比赛中任何时间只有一个发信机发射;对于漫游台,要求移动路程至少超过一个坐标格,呼叫中应表明自己是Rover台或呼号后加“/R”。

比赛要求避开中继台频率、各国的呼叫频率和DX窗口。

计算成绩的方法:对于漫游台,该台在同一坐标格范围内的得分是以在此格内的QSO台数与这些台不同的坐标数(GL数,即系数)之乘积计算;总成绩为该台各坐标范围内的QSO之和与总的GL数之积。对于一般电台,则用QSO数乘以联络到的GL数计算成绩。

关于CQWW VHF比赛的详细情况,可以查阅网站<http://www.cq-amateur-radio.com/>。比赛记录于当年9月1日前发至cqvhf@cqww.com,或将磁盘或光碟在规定时间内寄至:CQVHF Contest, 25 Newbridge Rd, Hicksville, NY 11801 USA。

6. CQWW 160m 波段世界比赛(CQWW 160m CW Contest)

这是一个专门为160m业余频段设置的比赛,也是由美国《CQ》杂志主办。

比赛时间是,报(CW)在每年1月份最后一个周末进行,话(SSB)在2月份最后一个周末进行。每个单项都是从星期五的UTC2200开始到星期天UTC1600止,持续42小时。

比赛设单操作员小功率(SO QRP,小于5W)、低功率(LP,小于150W)、高功率(HP)、多操作员(MO,允许运用网络)等项目。

比赛交换的报告是:美国电台是信号报告加所在州名,加拿大是信号报告加所在地区名,其他国家则是信号报告加自己国家的缩写。

该比赛的计分方法是：与同一个 DXCC 实体内的电台联络得 2 分，本洲其他 DXCC 实体台得 5 分，不同洲电台得 10 分。与船舶电台(/MM)联络得 5 分，没有系数分。

系数分：每个美国的州(48 个)、哥伦比亚地区(DC)、加拿大地区(13 个)和 DXCC 实体均计系数分 1，在竞赛中 KL7 和 KH6 作为 DXCC 实体，而不作美国的州。DXCC 实体是 DXCC LIST 加 WAE LIST (IT, GM 色德兰群岛, 等等)，加拿大地区包括 VO1、VO2、NB、NS、PEI、VE2、VE3、VE4、VE5、VE6、VE7、NWT 和高空(YuKon)，美国和加拿大不再计算独立 DXCC 实体，谨记，航海移动不能计算系数。最后得分：QSO 总计和乘以全部系数的和(州, VE 和 DXCC 实体)。

关于比赛的详细情况可查阅网站 <http://www.cq-amateur-radio.com/infoc.html>。比赛记录一个月内发至 cq160cw@kkn.net (CW) 和 cq160ssb@kkn.net (SSB)，磁盘或光碟寄往：CQ 160 Contest, 25 Newbridge Rd, Hicksville, NY 11801 USA。

7. 美国无线电转播联盟 10m 竞赛 (ARRL 10 Meter Contest)

这是由美国无线电转播联盟(ARRL)主办的竞赛，全世界的业余无线电爱好者都可以参加。竞赛于每年 12 月第二个周末进行，竞赛时间从星期六 0000UTC 到星期日 2400UTC 共 48 小时。但所有电台在 48 小时内的操作不得超过 36 小时，收听的时间算作操作时间。

竞赛分个人和多人单发射机两大类，其项目分别为：

(1) 个人竞赛(共有 9 项)：

- ① 小功率 3 项：混合方式[Mixed Mode(Phone and CW)]，话(Phone)，报(CW)。
- ② 低功率 3 项：混合方式[Mixed Mode(Phone and CW)]，话(Phone)，报(CW)。
- ③ 高功率 3 项：混合方式[Mixed Mode(Phone and CW)]，话(Phone)，报(CW)。

(2) 多人单发射机，仅限混合方式。竞赛对交换信号报告的要求是：

① 美国/加拿大电台(含夏威夷和阿拉斯加)报告信号和州或者省(哥伦比亚电台报告信号和 DC)；

② 美国的入门级和技术级在用报(CW)时，电台呼号后加/N 或者/T，假如使用的话，必须要在你的记录表上标明/N 或者/T；

③ DX 电台(含 KH2, KP4 等)在信号报告后面加发从 001 开始的序号；

④ 航海电台在信号报告后加发 ITU Region 分区号(1, 2 或者 3)。

竞赛的记分方法为基本分之与系数分之的乘积。

① 基本分(QSO points)：每个完整的话(Phone)联络得 2 分，每个完整的报(CW)联络得 4 分，用报和美国入门级(/N)或者技术级(/T)联络得 8 分(限 28.1 ~ 28.3MHz)。

② 系数分(Multipliers)，按报和话不同方式计算：

美国所有的州和哥伦比亚区；

加拿大[NB(VE1, 9) NS(VE1), QC(VE2), ON(VE3), MB(VE4), SK(VE5), AB(VE6), BC(VE7), NWT(VE8), NF, (VO1), LB(VO2)], YT(VY1), PEI(VY2) NU(VYØ)；

DXCC 实体(美国和加拿大除外)KH6 和 KL7 与美国各州相同；

ITU 的 Region 区(仅限航海电台)。

电台日志分手写与电子两种，均应在次年 1 月 14 日前发出。电子日志必须用 ASCII 文本文件提供，用电子邮件发至：10meter@arrl.org。手写电台日志，邮寄到：10-Meter Contest, ARRL, 225 Main St, Newington, CT 06111. USA。索取竞赛规则和表格的网站地址：<http://>

8. 美国无线电转播联盟 160m 竞赛 (ARRL 160 Meter Contest)

这是由美国无线电转播联盟 (ARRL) 主办的大型业余电台竞赛, 全世界的业余无线电爱好者都可以参加。旨在鼓励 W/VE 电台与 DX 电台之间的相互联络, 因此 DX 与 DX 电台之间联络不计成绩。竞赛于每年 12 月第一个周末进行, 竞赛时间从周五 22:00UTC 到周日 16:00UTC 共 42 小时。竞赛分个人和多人单发射机两大类。

个人分 3 个项目: 小功率 (QRP), 低功率 (Low Power), 高功率 (High Power)。

竞赛对交换信号报告的要求是:

美国/加拿大电台为: 信号报告加美国与加拿大分区;

非美国/加拿大电台为: 信号报告;

航海和航空移动电台为: 信号报告加 ITU (Region) 分区。

竞赛的记分方法为: 基本分之和与系数分之和的乘积。

基本分: 任何美国/加拿大电台之间联络为 2 分, 美国/加拿大电台与 DX 电台的互相联络为 5 分。

系数分: 每个美国/加拿大分区 (最多为 80) 和 DXCC 实体 (仅限美国/加拿大台) 均算为系数。

电台日志分手写与电子两种, 均应在次年 1 月 7 日前发出。

电子邮件发到: 160meter@arrl.org。

手写日志邮寄到: 160-Meter Contest, ARRL, 225 Main St, Newington, CT 06111, USA。

竞赛规则和表格下载网站地址: <http://www.arrl.rog/contests>。

9. 美国无线电转播联盟国际 DX 竞赛 (ARRL International DX Contest)

这是由美国无线电转播联盟 (ARRL) 主办的竞赛。

(1) 竞赛时间共 48 小时:

报 (CW) 每年 2 月第三个周末, 星期六 0000 UTC 至星期日 2400 UTC。

话 (Phone) 每年 3 月第一个周末, 星期六 0000 UTC 至星期日 2400 UTC。

(2) 竞赛项目分为个人和多人单发射机两大类。其中个人分为: 个人全波段、个人单波段、有辅助的个人。个人全波段又分为小功率 (QRP)、低功率 (Low Power) 和高功率 (High Power)。多人分为多人单发射机, 多人双发射机和多人多发射机。

(3) 交换信号报告的要求:

美国 48 个邻近州/加拿大电台 (圣保罗岛和塞博尔除外), 信号报告加州或省名。

DX 电台, 信号报告加发射机输出功率。

(4) 竞赛得分为基本分之和乘以系数和:

基本分: 美国/加拿大电台与 DX 电台或 DX 电台与美国/加拿大电台每联络一次均计 3 分。

系数分: 美国/加拿大电台: 在各个波段联络到的除美国和加拿大之外的 DXCC 字头之和。

DX 电台: 各个波段联络到的美国各州 (除 KH6/KL7)、哥伦比亚地区、加拿大本土 NB (VE1,9)、NS (VE1)、QC (VE2)、ON (VE3)、MB (VE4)、SK (VE5)、AB (VE6)、BC (VE7)、NT (VE8)、NF (VO1)、LB (VO2)、NU (VY0)、YT (VY1)、PEI (VY2) 的不同州 (省) 名之和 (一个波段最多 63 个)。

(5) 参加者的电台日志, 应按每年规程规定的格式、时间发出:

电子版日志, 用电子邮件发至: DXCW@arrl.org (CW),

DXPhone@arrl.org (Phone)。

手写版日志或电子版的磁盘应分别报(CW)、话(Phone)从邮局寄出, 地址为:

ARRL, 225 Main St, Newington, CT 06111, USA。

竞赛规则和表格下载网站地址: <http://www.arrl.org/contests>。

10. 亚太定时赛(ASIA-PACIFIC Sprint Contest)

这是一个旨在鼓励亚太地区之外的电台在 2 小时内联络尽可能多的亚太电台, 鼓励亚太地区之内的电台在 2 小时内联络尽可能多的世界各地的电台的竞赛。

(1) 竞赛时间、频率以及工作方式:

① 时间:

春季(20m/40m CW) 2 月第二个星期六 1100 ~ 1300 UTC;

夏季(15m/20m SSB) 6 月第二个星期六 1100 ~ 1300 UTC;

秋季(15m/20m CW) 10 月第三个星期日 0000 ~ 0200 UTC。

② 频率:

CW 15m: 21030 ~ 21050kHz, 20m: 14030 ~ 14050kHz, 40m: 7015 ~ 7040kHz

SSB 15m: 21350 ~ 21380kHz, 20m: 14250 ~ 14280kHz

③ 功率限制:

亚太地区电台——输出功率 150W;

非亚太地区电台——遵照每个国家的规定。

(2) 竞赛项目:

只限单人单机(SO2R——即不准使用第二发信机而允许使用第二个收信机的方式, 也在禁止之列。)

(3) 交换信号: RS/RST + 从 001 开始的顺序数字。

(4) 重复联络: 在同一波段上同一电台只能被联络一次。

(5) 系数: WPX 规则中的每一个前缀。

(6) QSY 规定:

CW——呼叫电台(一般指 CQ 呼叫者)在每次 QSO 后至少 QSY 1kHz。

SSB——呼叫电台(一般指 CQ 呼叫者)在每次 QSO 后至少 QSY 6kHz。

(7) 最后得分: QSO 的数目乘以系数。

(8) 竞赛日志:

必须是电子日志并作为邮件的附件, 使用电子邮件发送。

邮件的主题必须包括你的呼号。

电子日志文件的名称必须是你的呼号(例如 9V1YC.CBR)。

日志应包含完整的 QSO 资料加一份简表标出你自己认为的得分。

假如该电台不是由他的所有者操作的话应标明操作者的姓名和呼号。

建议电子日志使用 Cabrillo 格式(如表 4-1 所示)。

截止日期为竞赛结束后的 7 天。

亚太国家列表:(亚洲边界的国家, 太平洋到经度 180°):

3D2 (全部), 4W, 1S/9MØ, 9M2, 9M6/8, 9V, BV, BV9, BY, BS, C2, DU, FK (全部), FW, H4 (全部), HL, HS, JA, JD1/小笠原, JD1/马库斯, KH2, KH9, KHØ, P29, T2, T3Ø, T33, T8, UAØ(UA9 不算), V6, V7, V85, VK1-9 (除去 VK9X 和 VK9Y), VR, XU, XV/3W, XX9, YB, YJ, ZL (除去查塔母和科马迪克)

更多的资料可以到以下网站查询:

<http://loja.kkn.net/~trey/cabrillo>。

表 4-1

Cabrillo 格式 日志样本

START-OF-LOG: 2.0									
CONTEST: AP-SPRINT									
CALLSIGN: 9V1YC									
CATEGORY: SINGLE-OP ALL LOW									
CLAIMED-SCORE: 140									
NAME: James Brooks									
ADDRESS: 26 Jalan Asas									
ADDRESS: Singapore 678787									
SOAPBOX: See you next time.									
QSO:	7019	CW	1999-02-13	1231	9V1YC	599	001	VR2BG	599 002
QSO:	7019	CW	1999-02-13	1231	9V1YC	599	002	W2VJN	599 001
QSO:	7018	CW	1999-02-13	1232	9V1YC	599	003	JEOUXR	599 002
QSO:	7018	CW	1999-02-13	1232	9V1YC	599	004	JM1NKT	599 003
QSO:	7024	CW	1999-02-13	1235	9V1YC	599	005	JA6UBK	599 005
QSO:	7024	CW	1999-02-13	1235	9V1YC	599	006	JA6ZL1	599 003
QSO:	7023	CW	1999-02-13	1239	9V1YC	599	007	JR1UJX	599 005
QSO:	7023	CW	1999-02-13	1240	9V1YC	599	008	JF2BDK	599 005
QSO:	7019	CW	1999-02-13	1241	9V1YC	599	009	JH5RXS	599 008
END - OF - LOG									

11. 日本国际 DX 竞赛 (Japan International DX Contest)

这是由日本业余无线电联盟(JARL)主办的竞赛, 旨在鼓励全世界的业余无线电台联络更多日本电台和鼓励日本电台尽可能多地联络 DXCC 实体和 CQ 分区电台。

(1) 竞赛时间:

竞赛时间应该限制在 30 小时之内。

报 4 月第二个周末, 星期六 0700 至星期日 1300UTC;

话 11 月第二个周末, 星期六 0700 至星期日 1300UTC;

(2) 竞赛波段:

话 3.5/7/14/21/28MHz (JA 台在 3525 ~ 3575kHz, 3747 ~ 3754kHz 和 3791 ~ 3805kHz);

报 3.5/7/14/21/28MHz;

WARC 波段除外。

(3) 竞赛级别(仅选一项参加):

① 单人大功率(100W 以上)分为多波段和单波段。

② 单人低功率(100W 以下, 含 100W)分为多波段和单波段。

③ 多人(改波的限制时间为 10 分钟)。该项目可以同时另外一个波段发射信号, 但条件是这个被联络的电台是一个新的系数。

④ 航海移动(呼号后面加/MM), 他们在和日本台联络时应该拍发 CQ 分区数。

(4) 信号交换:

日本台: RS (T) + 工作区域代码(01 ~ 50);

其他台: RS (T) + CQ 分区号码。

(5) 联络分:

只有日本台和 DX (+ /MM)的互相联络才能获得竞赛联络分。(DX-DX, DX-/MM 或者 JA-JA 之间的联络不得联络分。)

3.5/3.8MHz.....2 分

7MHz、14MHz 和 21MHz.....1 分

28MHz.....2 分

(6) 系数:

日本台: 每个波段联络的不同 DXCC 实体(JD1 除外)和 CQ 分区。

和航海台联络, 可计 QSO 的联络分和分区系数, 但不计 DXCC 实体的系数。

其他台: 在每个波段联络到的不同的日本地区的数目加小笠原群岛(JD1)、南鸟群岛(JD1)和冲鸟群岛。每波段最多限 50 个。

(7) 竞赛得分:

竞赛最后得分是 QSO 的总联络分乘系数和。

(8) 电台日志(使用一个呼号提供一份日志)。

① 全部时间必须是 UTC。

② 发送和接收的交换信号必须登载。请勿忘记在日志或者底单上登载您的分区/省份。

③ 每个波段新联络到的系数应予标出。

④ 同一波段的重复联络必须明显标出其联络分为 0。

⑤ 电子日志:

磁盘日志: 只能是和 MS-DOS 兼容的 3.5"磁盘。(5"磁盘或者 Mac 文本不行。)

电子邮件日志: 将日志作为附件发送。请参考[jidxelog-e.html]。

⑥ 不同波段使用独立的单页。多人项目在不同频段同时发射的使用独立的单页。

⑦ 每个参加者必须另外有一张大写的表格, 含全部得分情况、参加的级别、姓名、地址, 同时签署遵守竞赛规则, 竞赛委员会的决定为最后裁定等的字样。

⑧ 参加者(电子日志者除外)如果在一个波段达到或多于 200 个 QSO, 或者全部波段达到或者多于 500 个 QSO, 要求提供双向校对表(按字母顺序排列工作过的呼号)。

日志的邮寄地址为:

JIDX"PHONE/CW"Contest

c/o FIVE-NINE MAGAZINE

P.O.Box 59, Kamata, Tokyo, 144-8691 Japan

电子邮件(Cabrillo 文本)日志发送到:

报: jidx-cw@jidx.org;

话: jidx-ph@jidx.org。

截止日期:

报 当年 5 月 31 日;

话 当年 12 月 31 日。

如果有特别的要求,上述日期可以放宽一个月,但是必须用传真或者电子邮件通知竞赛委员会。

传真号码: 81-3-3733-0234 (JAIELY)。

电子邮件地址: jidx-chairman@jidx.org。

如果想得到进一步的竞赛资料,可以发电子邮件到以下地址:

jidx-info@jidx.org

12. 大洋洲 DX 竞赛 (Oceania DX Contests)

(1) 竞赛时间:

话: 10 月第一个周末, 星期六 0800 UTC 至星期日 0800 UTC;

报: 10 月第二个周末, 星期六 0800 UTC 至星期日 0800 UTC。

(2) 竞赛对象:

大洋洲电台尽可能多地联络本地区内、外的电台;

非大洋洲电台尽可能多地联络大洋洲内的电台,他们也可以互相联络,但是不给予得分和系数;

大洋洲的收听台(SWL)尽可能多地收听本地区内、外的竞赛电台;

非大洋洲的收听台(SWL)尽可能多地收听大洋洲的竞赛电台。

(3) 竞赛波段: 160m ~ 10m (不含 WARC 波段)。

(4) 竞赛项目:

单人全波段或者单波段,全部操作由一个人完成,包括日志登载,定位功能。只允许有一个发射信号。

多人-单发射机全波段。在同样的时间段内只允许一个发射机在一个波段出现(执行 10 分钟规定,如任一 10 分钟时段内在另一个波段上联络的是一个新的系数台,可以例外,但一个波段只能是一个。假如在日志中发现违反了 10 分钟的规定,该参加台将被划入多人-多机项目)。

多人-多发射机全波段。发射机没有限制,但是一个波段只允许有一个信号,全部发射机和接收机必须在一个直径为 500m 或者符合设台执照规定的范围内。

短波收听,只收听全波段。

(5) 信号交换: RS (T) + 从 001 (或者 0001)开始的累计数字。假如需要,多人-多机项目在每个波段可以使用分开的数列。

(6) 系数: 工作过不同前缀的数目。前缀和 CQ WPX 竞赛的定义相同。特殊的事件或纪念活动的特别电台呼号,其操作得到该国家管理当局认可的可以计算前缀,同样的前缀在不同的波段上可以再算一次。

(7) 联络分: 每次在 160m 上的联络记 20 分, 80m 10 分, 40m 5 分, 20m 1 分, 15m 2 分, 10m 3 分, 相同的电台在一个波段上只能计算一次。

(8) 最后得分: 全部波段联络分的和乘前缀的总数。

(9) 竞赛日志的要求:

电台的日志应该包含每次联络的详细内容: 波段或者频率、工作方式、日期、时间 UTC、对方呼号、发送的 RS (T)和其后的数字、抄收的 RS (T)和其后的数字。单人单波段日志应该记载你联络的全部电台,多人项目必须按照日期时间的顺序提供日志。收听台每次收

听记录应该包括波段或者频率、工作方式、日期、时间 UTC、被听到的电台的呼号和 RS (T) + 数字及他联络的电台的呼号和 RS (T) + 数字。对于连续的同—“被联络电台”，其呼号只能在日志中出现一次。对于非大洋洲收听台，只能登载大洋洲呼号的联络台。全部重复的联络必须标明“请不要删除他们”。重复联络不会受到处罚。

(10) 电子日志：联络超过 50 个的，必须提供电子日志。请将电子日志作为电子邮件的附件发送到：

ph@oceaniadxcontest.com (话)

cw@oceaniadxcontest.com (报)

电子邮件的主题栏内请注明你的呼号、工作方式(CW 或者 PHONE)、参加的项目和“OCEANIA”字样。竞赛委员会将自动检查收到的邮件。

(11) 纸日志：

联络少于 50 个的，如果没有电子日志也可以提交纸日志，纸日志应该附有一张简表清楚地标明以下内容：

电台的呼号，操作者的呼号，参加者的姓名及邮政地址(接收奖品用)，工作方式和参加的项目，每个波段自己计算的联络分，每个波段自己计算的前缀系数，总得分。

正式的纸日志和简表，可以从竞赛网站上下载：www.oceaniadxcontest.com 或者通过邮寄一个写有自己地址和贴有邮票的信封到以下地址索取。假如正式的表格没有得到，参加者也可根据“竞赛日志的要求”的内容自己制作，索取样表和邮寄纸日志的地址都是：

Oceania DX Contest, c/o Wellington Amateur Radio Club Inc., PO Box 6464, Wellington 6030, New Zealand。如果是非澳大利亚和新西兰的参加者最好用航空信件。

截止日期不得迟于当年 11 月 7 日。

最新的竞赛资料可到网上查询，网址是：www.oceaniadxcontest.com。

13. 英国 1.8CW 竞赛(RSGB 1.8MHz CW Contests)

这是由英国无线电协会(RSGB)举办的竞赛。

第一期竞赛：于每年 2 月第二个周末举行。

第二期竞赛：于每年 11 月第三个周末举行。

竞赛时间为周六 2100 至周日 0100UTC。

频率：1820 ~ 1870kHz。

交换信号报告的要求是：RST + 数字序号和分区代码(DX 电台不加代码)。

竞赛项目：限单人参加。

得分的计算：

① 英国本土电台：每个联络得 3 分，联络到新的英国分区电台或者英国以外的新的国家在此基础上再奖励 5 分；

② 英国之外(含爱尔兰)的电台：只能联络英国台，每个联络得 3 分，每联络到一个新的英国分区电台在此基础上再奖励 5 分。

电子竞赛日志发送至：1st160.logs@rsgbhfcc.org (一期竞赛)

2nd160.logs@rsgbhfcc.org (二期竞赛)

英国 124 个区的代码如表 4-2 所示：

表 4-2

英国 124 个区的代码

AB Aberdeen	AL St. Albans	BA Bath	BB Blackburn
BD Bradford	BH Bournemouth	BL Bolton	BM Birmingham
BN Brighton	BR Bromley	BS Bristol	BT Belfast
CA Carlisle	CB Cambridge	CF Cardiff	CH Chester
CM Chelmsford	CO Colchester	CR Croydon	CT Canterbury
CV Coventry	CW Crewe	DA Dartford	DD Dundee
DE Derby	DG Dumfries	DH Durham	DL Darlington
DN Doncaster	DT Dorchester	DY Dudley	EC London EC1-4
EH Edinburgh	EL London E1-18	EN Enfield	EX Exeter
FK Falkirk	FY Blackpool	GL Gloucester	GS Glasgow
GU Guildford	GY Guernsey	HA Harrow	HD Huddersfield
HG Harrogate	HP Hemel Hempstead	HR Hereford	HS Scottish Islands
HU Hull	HX Halifax	IG Ilford	IM Isle of man
IP Ipswich	IV Inverness	JE Jersey	KA Kilmarnock
KT Kingston/Thames	KW Orkney	KY Kirkcaldy	LA Lancaster
LD Llandrindod Wells	LE Leicester	LL Llandudno	LN Lincoln
LP Liverpool	LS Leeds	LU Luton	ME Medway
MK Milton Keynes	ML Motherwell	MR Manchester	NE Newcastle/Tyne
NG Nottingham	NL London N1-22	NN Northampton	NP Newport
NR Norwich	NW London NW1-11	OL Oldham	OX Oxford
PA Paisley	PE Peterborough	PH Perth	PL Plymouth
PO Portsmouth	PR Preston	RG Reading	RH Redhill
RM Romford	SA Swansea	SD Sheffield	SE London SE1-28
SG Stevenage	SK Stockport	SL Slough	SM Sutton
SN Swindon	SO Southampton	SP Salisbury	SR Sunderland
SS Southend/sea	ST Stoke on Trent	SW London SW1-20	SY Shrewsbury
TA Taunton	TD Twead	TF Telford	TN Tonbridge
TQ Torquay	TR Truro	TS Teeside	TW Twickenham
UB Uxbridge	WA Warrington	WC London WC1-2	WD Watford
WF Wakefield	WL London W1-14	WN Wigan	WR Worcester
WS Walsall	WV Wolverhampton	YO York	ZE Shetland Islands

14. 全欧 DX 竞赛(Worked All Europe DX)

这是由德国业余无线电俱乐部(DARC)组织的竞赛。

(1) 竞赛时间:

CW: 8 月第二个周末, 星期六 0000UTC 至星期日 2359UTC;

SSB: 9 月第二个周末, 星期六 0000UTC 至星期日 2359UTC;

RTTY: 11 月第二个周末, 星期六 0000UTC 至星期日 2359UTC。

单人项目在 48 小时的竞赛周期内只能工作 36 小时, 剩余的 12 小时可以是一个完整的关机时间, 也可分段关机但最多只能分成 3 段, 并应在登记表中注明。

(2) 竞赛频率: 3.5/7/14/21/28MHz。

根据 IARU 第一区的规则, 不允许在以下频率操作:

CW: 3550 ~ 3800kHz; 14060 ~ 14350kHz。

SSB: 3650 ~ 3700kHz; 14100 ~ 14125kHz; 14300 ~ 14350kHz。

(3) 竞赛项目:

- ① 单人—最大功率限 100W—全波段，只能出现一个信号；
- ② 单人—输出功率大于 100W—全波段，只能出现一个信号；
- ③ 多人操作，每 10 分钟可以换一个波段，包括 QTC 操作。

例外：在主台工作的同时，可以同时使用多个发射机在另外的波段联络新的系数台（即同时在不同的波段出现几个信号，但在主台工作频段以外的联络，必须是新的系数）。

- ④ 短波收听 SWL 收听台只能是单人参加（全波段）。

无论欧洲台还是非欧洲台，每个波段上都不能重复记入听到的呼号。每记录一个电台和其发送的数字系列计 1 分，每一个完整的 QTC（包括全部 QTC 顺序信息，上限最大为 10 个电台）也计算 1 分。系数和联络台一样计算，但是欧洲台和非欧洲台都有效，假如收听到了电台发送的序列号，一个呼号就计算一个系数。如果记录下了通联双方完整的 QSO，可以得到 2 分和 2 个系数。

在所有的项目中，可以使用 DX 网络，单人项目的电台如果声明没有使用这样的网络将在最后成绩中用符号“—”标注。

（4）竞赛交换信号：

QSO 只可以在欧洲台和非欧洲台之间进行，RTTY 除外。

交换的信号报告是 RS/RST 和从 001 开始的累计序号，假如电台未发序号，这次联络在日志上用 000 表示。

每个电台在一个波段上只计算一次。

（5）竞赛系数：

非欧洲电台：每个波段工作过的 WAE 国家列表中字头的数目。

欧洲电台：每工作一个非欧洲 DXCC 实体，计算系数为 1。以下例外：以下的国家满 10 个呼号区才计算系数：W、VE、VK、ZL、ZS、JA、PY、RA8/RA9 和 RAØ（和地理区划无关）例如：W1、K1、KA1 和 K3/1 算成 W1；VE1、VO1 和 VY1 算成 VE1；JR4、7M4 和 7K4 算成 JA4；ZL2 和 ZL6 是两个不同的系数。

奖励系数：各频段的原有系数分别和以下乘数相乘：3.5MHz 乘 4，7MHz 乘 3，14/21/28MHz 乘 2。总系数是全部波段系数的和。

（6）QTC 通信：

利用 QTC 可以增加分数。QTC 是竞赛中 QSO 返回到欧洲电台的报告（RTTY 除外），可以通过 QTC 获取额外的分数。QTC 是指将比赛的联络记录发送给欧洲电台。以下为使用规则：

① 一次 QTC 包括时间、呼号和 QSO 报告的系列数字。例如：“1307/DA1AA/431”就是 1307UTC 联络了 DA1AA，发出的系列数字是 431。

② 作为 QTC，每个 QSO 只能被报一次，这个 QTC 不能被报回到原来的电台。

③ 每个正确地被转发的 QTC，发出者被计算 1 分，收到者也被计算 1 分。

④ 两个电台最多可以交换 10 次 QTC。这两个电台可以建立多次联络来完整这个限额。

⑤ 多次 QTC 的转发可以使用 QTC 级数。QTC 级数从 1（最小）到 10（最大）使用下列办法计算：第一位数字是从 1 开始的累加数字，第二位数字表示 QTC 的次数。例如：“QTC3/7”，意思是这是第三个被该电台转发的 QTC，总计 7 次。每一个 QTC 级数被转发或者接收，其号数时间和工作波段的频率都应该被记录。假如在日志中丢失了它们的资料，就不计算成绩。

（7）RTTY 规则：该项目没有洲的限制，可以和任何人工作。仅仅处理 QTC 必须在不同的洲之间进行。每个电台都可以发送和接收 QTC，在两个电台间交换的 QTC 总和不能超过

10 次。

(8) 竞赛得分：最后的得分为各波段上的 QSO 加上 QTC 的总成绩乘以全部的系数和。

(9) 日志的处理：希望所有电台能提供电子日志，但最终得分超过100,000 的电台，则必须提供电子日志。所有的时间必须使用世界协调时 UTC。

电子日志发送的地址为：waedc@darc.de

手写日志邮寄的地址为：WAEDC Contest Manager

Bernhard Buettner, DL6RAI

Schmidweg 17D-85609 DORNACH

GERMANY

更多的资料可以查询：<http://www.waedc.de>

DL6RAI 的电子邮件地址：dl6rai@darc.de

WAE 国家列表如下所示。

1A Ø, 3A, 4U1I, 4U1V, 9A, 9H, C3, CT, CU, DL, EA, EA6, EI, ER, ES, EU, F, G, GD, GI, GJ, GM, GM/s, GU, GW, HA, HB, HB?, HV, I, IS, IT, JW, JW/b, JX, LA, LX, LY, LZ, OE, OH, OH Ø, OJ Ø, OK, OM, ON, OY, OZ, PA, RIF, R1M, RA, RA2, S5, SM, SP, SV/A, SV, SV5, SV9, T7, T9, TA1, TF, TK, UR, YL, YO, YU, Z3, ZA, ZB。

4.2.3 国内比赛

为了提高我国业余电台的联络水平，中国无线电运动协会每年也组织一些竞赛活动。比如：

(1) 全国业余电台竞赛。竞赛时间一般和国际性重大比赛相同。比如 1991 年是与 CQWW 同期进行的，1992 年是和巴塞罗那奥林匹克业余电台世界比赛同期进行的。比赛持续时间为 24 小时，即从北京时间星期六早上 8 点到星期日早上 8 点止。竞赛交换信号及计分方法一般与同时进行的国际比赛相同。

(2) 全国业余收听比赛。这是专门为 SWL 收听台举办的比赛。如 1993 年全国业余收听比赛是 8 月至 10 月，在此两个月内，用自己的收音机收听到的电台并收到对方确认卡片为有效。

(3) 全国青少年业余电台比赛。这是由中、小学生参加的比赛，一般暑假里在某地集中举行，进行的项目有 DX 远距离联络、听抄不同速度的呼号和理论知识考试等。

随着我国业余电台活动的普及，各种竞赛必将更加丰富多彩。

4.3 IOTA “空中之岛”活动

成千上万的岛屿遍布于世界各地，“上岛去”，“和岛屿电台联络”，这是无数爱好者追逐的目标。1964 年，英国著名的短波收听爱好者 Geoff Watts 提出了 IOTA “空中之岛”活动计划(Islands On The Air)。1985 年，英国无线电协会 RSGB (Radio Society of Great Britain)接管并完善了这一计划，成立了 IOTA 委员会。这是一个旨在鼓励业余无线电爱

好者与全世界岛屿业余电台联络的活动。根据地理位置，IOTA 委员会将全世界的海岛划分为 1200 个左右的岛组，赋予有业余电台活动的岛组以特定的编号，并设计了奖项，制定了竞赛规则。

4.3.1 IOTA 岛屿编号

IOTA 活动对岛的定义是，这些岛屿不能位于河流、内陆的湖或海中，必须与大陆有一定的距离(低潮时与大陆最近点不少于 200m)，岛的任意方向上的直径不小于 1 千米或其能在 1:1000000 的地图上被表示出来。岛组根据官方颁布的名字或其地理位置命名。如《IOTA 岛屿录》中我国的“黄岩岛”是按其正式的岛名命名，而“江苏省岛组”是根据这些岛的归属地命名的。

有业余电台或业余无线电 DX 远征队在这些岛上进行联络活动，并达到一定数量后，RSGB 将为该岛组确定一个编号。编号以世界各大洲为单位，由该洲的英文缩写加序号组成，序号以申请先后排列。如“江苏省岛组”编号为 AS-135 (AS 为“亚洲”缩写,135 为顺序号)。

世界上所有岛屿都能从《IOTA 岛屿录》(IOTA Directory,可向 RSGB 邮购)中查到，而是否有过业余无线电联络则从其有无编号可以得知。在 RSGB IOTA 的网站 <http://www.rsgbiota.org> 上也能查询到岛组的简要情况及近期该岛组的业余无线电活动的记录。我国除钓鱼岛以外所有的岛组目前均已获得编号，我国岛屿的 IOTA 编号表见附录 33。

4.3.2 IOTA 奖状

通过联络获取的印有岛名、IOTA 编号以及 QSO 情况的 QSL 卡片是爱好者参加 IOTA 活动的凭证，同时爱好者可以向 RSGB 申请奖状。联络并获取 100 张来自世界不同岛组的 QSL 卡片是申请奖状的基本条件。IOTA 奖状共有 18 项：IOTA100 (即 100 个不同 IOTA 岛组)、IOTA200、IOTA300、IOTA400、IOTA500、IOTA600、IOTA700；IOTA 亚洲、非洲、大洋洲、南美洲、北美洲、欧洲、南极洲、西印度群岛、不列颠群岛、北极群岛和 IOTA 世界奖状。另外还有 IOTA750 奖牌及 1000IOTA 荣誉奖等难度更高的奖励。

申请 IOTA 奖除需准备好 QSL 卡片外，还需有申请表、交给检查人适当的费用及返回 QSL 卡片的邮资。详情可从 RSGB 的网站 <http://www.rsgbiota.org> 获得。

4.3.3 IOTA 活动常用频率

IOTA 活动的主要频率是 14.260MHz SSB。此外，SSB 还有 28.460MHz、24.950MHz、21.260MHz、18.128MHz、7.055MHz 和 3.755MHz；CW 频率是 28.040MHz、24.920MHz、21.040MHz、18.098MHz、14.040MHz、10.115MHz 和 3.530MHz。

CW 在 7MHz 波段上没有特定的频率，但在对北美开通时一般推荐在 7.025MHz 以上工作。

上述频率并非为 IOTA 网络或岛屿联络所专用，而是在没有冲突的前提下正常地共用这些频率。IOTA 远征并不一定使用这些频率，应以远征公告的工作频率为准。

4.3.4 IOTA 远征

IOTA 远征是激动人心的活动。每年都有许多火腿克服种种困难，来到分布于世界各地的海岛上活动，IOTA 远征为全世界的爱好者创造了十分珍贵的联络机会。

由于海岛多数远离城镇，交通不便甚至缺乏必要的生存条件，要想进行一次成功的 IOTA 远征，必须要有周密的计划和充分的准备，同时也离不开远征团队的团结协作。

首先，对准备前往岛屿的交通情况、自然条件要有必要的了解，要办妥登岛的必要手续。

要根据岛屿的条件及远征目标准备好比较充足的生活必需品，包括帐篷、睡袋、桌椅等生活设施和淡水、食品、必要的药品等。要考虑到可能遭遇狂风、暴雨等恶劣气候，备有足够的绳索、锚具及相关工具。

通信器材的准备更应十分仔细。所有的器材及连接线缆都要在装箱前通电试用；全部装备，大到收发信设备、发电机等电源设备、天线及立杆、电缆，小至每一根连接线、每个插头，甚至备用的纸质 LOG 和笔，以及必要的架设、检修用的器材、仪表、工具等都要逐项列表，仔细检查，一一清点，包装装箱。绝不能因为准备阶段的小小疏漏而招致整个远征计划的失败。

远征队成员之间要有明确分工。许多岛屿路途遥远，且岛上无交通工具可用，对参加者的体能往往是很大的挑战。

在互联网上提前公布远征计划是非常必要的。你可以把自己的远征计划发布在国内外一些网站上，如 425DX News, Daily DX 等。

如果是到尚未取得 IOTA 编号的或是因为受地理、政治及批准许可方面的原因而困难的岛屿上操作，应该事先与 IOTA 委员会或 IOTA 活动管理人取得联络，以得到必要的帮助并便于 IOTA 委员会能承认你以后的操作。这种情况下，IOTA 委员会会要求远征者提供登岛证明和操作许可的证明。

一个新编号的确认，通常是在远征队开始业余无线电联络，并累积一定的联络数量以后由 IOTA 管理人宣布的。此时的新编号并未正式生效，必须等待远征队提供要求的证明文件以后，IOTA 委员会才会正式接受新的编号。而对那些稀有的、困难的远征，IOTA 委员会以及相应的 DX 基金会还有可能提供一定的器材或经费的赞助。

有条件的话，可以把 LOG 立即公布在互联网上，便于爱好者查对，发现有误可及时补救，并有效地减少重复联络的发生。

要认真做好事后的 QSL 卡片回复处理工作。对于一次成功的 DX 远征，交换 QSL 卡片的工作可能会延续三、五年甚至更长，对此，组织者要有充分准备。

IOTA 活动的 QSL 卡片除通常的内容外，还有一些特别的要求，主要是：

- ① 可以引用 IOTA 标识，但不可做尺寸比例和内容上的改变；
- ② 岛屿的名字需特别标明。如果要加上 IOTA 岛组编号，则应对照《IOTA 岛屿录》以避免差错；

- ③ 要标明本次 DX 远征操作的起止时间，保证此卡片仅对本次活动有效。

IOTA 活动的 QSL 卡片式样如图 4-1 所示。



(a) 正面

YONGXING ISLAND XISHA(PARACEL) ARCHIPELAGO CHINA
BI7Y 112E19 16N20 AS-143 CQ 26 ITU 50

TO RADIO

CFM QSO / SWL				
DATE	UTC	BAND	2WAY	RST

Remarks: _____

Members: BA1AJ, BA1DU, BA1HAM, BA4RC, BA7TA, BA7IA, BA7JA, BD7NQ, BG7YC.
Tax nice QSO, BEST 73! TNX / PSE QSL via BURO or BA7JA. E-Mail: ba7ja@amsat.org



(b) 背面

图 4-1 IOTA QSL 卡片式样

4.3.5 IOTA 竞赛

每年 7 月最后一个周末的星期六 UTC1200 时至星期日 UTC1200 时，是世界 IOTA 竞赛时间。

竞赛有三种参加对象：IOTA 岛屿业余电台、全世界非岛业余电台和 SWL 收听台。对于 IOTA 岛屿台，每一次联络都要求给出信号报告、从“001”开始递增的 QSO 序数和 IOTA 岛组编号；对于非岛台，则要求给出信号报告和 QSO 序数。

竞赛基本得分：非岛台与一个 IOTA 台联络得 15 分；IOTA 岛台与非岛台及本岛组其他台联络得 3 分，与其他岛台联络得 15 分。

增值系数：每个波段上用 CW 方式联络的不同的 IOTA 台总数加上用 SSB 方式联络的不同的 IOTA 台总数之和。

竞赛总分为基本分和增值系数之乘积。

在一个波段上对同一电台可用 CW 和 SSB 方式各联络一次。

IOTA 竞赛波段是 3.5MHz、7MHz、14MHz、21MHz 和 28MHz。竞赛应遵守 IARU 波段划分规定，CW 在每个波段的低端工作。按照竞赛的习惯，一般不在 3560 ~ 3600kHz、3650 ~ 3700kHz、14060 ~ 14125kHz 和 14300 ~ 14350kHz 工作。

竞赛设有不同的项目：

(1) 按操作方式分，有 CW、SSB 和混合模式三类。

(2) 按时间可分为 12 小时和 24 小时两类。其中 12 小时方式不要求连续工作，但一次操作最短时间为 60 分钟。

(3) 按电台发射功率分，有高功率(HP)、低功率(LP,最大功率输出 100W)、QRP (输出最大功率 5W)三类。任何不标明其发射功率的电台均视为高功率。

(4) 按操作人员分，有单人有助(允许从 DX 网络中被动地获取信息)、多操作员单发信机、短波收听三类。其中多操作员限于 24 小时混合模式并可有限使用双发信机(第二发信机仅用于发现和呼叫可增加系数的电台,不可用于主动呼叫和联络,比如呼叫“CQ”或“QRZ”。用第二发信机联络的非新增系数台不计分。),也可从 DX 网络中被动地获取信息。“多操作员”方式应有一份完整的联络日记(LOG)。

联络日记最好使用电子文档，通过电子邮件或磁盘递交。电子 LOG 最好使用 Cabrillo 格式(Cabrillo 格式如表 4-1 所示,也可查阅其他有关业余电台竞赛网站或 www.rsghfcc.org)。

LOG 应在当年 9 月 1 日之前递交。电子 LOG 以电子邮件的附件方式发送至 iota.logs@rs-gb.org。注意邮件主题仅需有你的竞赛呼号。如果是纸质或磁盘，应寄至 RSGB IOTA Contest, PO Box 9, Potters Bar, Herts EN6 3RH, England。

收听台的得分基于上述联络竞赛。递交的 SWL 报告需按波段分开，每条记录要有时间、听到的电台呼号、RST、序号、其发出的 IOTA 编号、与其联络的电台的呼号、增值系数及 QSO 得分。特别要指出的是，在一条记录之后，要求必须有另外两个以上此台与其他电台的 QSO，或相隔 10 分钟后，才可有新的收听记录。QSO 的双方都被听到，可以分别记分。

对于违反规则或竞赛精神的台，将被扣分甚至丧失竞赛资格。这主要是指如 IOTA 岛台拒绝与本国电台联络、通过第三方利用网络或互联网列表进行联络、在 SSB 频率上用 CW 联络以增加系数、岛台不是在每次联络时都给出 IOTA 编号等行为。

竞赛的情况和参加者的主观成绩列表将于当年 9 月 30 日通过 www.rsghfcc.org 公布，正式结果于当年 10 月中旬发表在 RSGB 的《无线电通信》杂志(RedCom)和上述网站上。RSGB 将对每个大陆，按不同的范围和项目，为优胜电台颁发奖励证书。

岛屿台可能同时又符合后面所定义的“DX 远征台”，并可争取得到 DX 远征的奖励和证书。

IOTA “DX 远征”应符合以下条件之一：

所在岛屿仅能通过船或空中到达(能通过人工或天然的桥或堤到达的岛不在此列)。没有常住在此的操作员，操作员携带所有的设备和天线，电台的任何部分都不依赖于常住居民，且“100W IOTA 岛屿 DX 远征台”规定平均每个波段只有一个单元的天线(如双极、垂直天

线), 而高功率 DX 远征台对天线没有限制。

对于“DX 远征”的参赛队伍, 必须在递交的成绩报表上标明。RSGB 竞赛委员会为远征的参赛队设立了专门的“远征”证书和奖励。

注: 具体规则每年都可能会发生细微的变化, 在参赛前应访问 <http://www.rsgbhfcc.org> 以获得当年的规则文本。

4.3.6 如何获取和发布 IOTA 活动资讯

在英特网上, 有许多非常好的 DX 公告, 它们公布最新的海岛活动资讯以及来自 IOTA 委员会的官方的活动公告。后者也可从 IOTA 管理人的网站 <http://www.g3kma.dsl.pipex.com> 或从 RSGB IOTA 的主页 <http://www.rsgbiota.org> 上看到。它们之间都有链接。在发布 DX 远征公告的时候也可以加以利用。

以下的链接是常用的 IOTA DX 公告, 可适当加以关注:

425 DX News <http://www.425dxn.org>

Ohio/Penn DX Bulletin <http://www.papays.com/opdx.html>

IOTW <http://www.islandchaser.com>

Daily DX <http://www.dailydx.com>

如果你不是通过英特网, 你也可订购 RSGB 向海外发行的周刊或双周刊 DX 公告以获得有关信息。《无线电通信》(RadCom) 每两个月刊登来自 IOTA 委员会的最新消息和新闻。

对于热衷于 IOTA 岛屿追逐者来说, 拥有上述两个消息来源之一是十分必要的。

第5章 怎样运用不同的业余波段

面对 20 多个业余波段，究竟该用哪一段？春夏秋冬阴晴雨雪对通信会有什么影响？在你打算对这些问题亲自体验一番之前，应该对无线电波的传播规律及各业余波段的特点等等先做些“调查研究”，这样才能事半功倍。

5.1 无线电波的传播方式

无线电波以 30 万公里每秒的速度离开发射天线后，经过不同的传播路径到达接收点。人们根据这些各具特点的传播方式，把无线电波归纳为四种主要类型。

(1) 地波，这是沿地球表面传播的无线电波。

(2) 天波，也即电离层波。地球大气层的高层存在着“电离层”。无线电波进入电离层时其方向会发生改变，出现“折射”。因为电离层折射效应的积累，电波的人射方向会连续改变，最终会“拐”回地面，电离层如同一面镜子会反射无线电波。我们把这种经电离层反射而折回地面的无线电波称为“天波”。

(3) 空间波，由发射天线直接到达接收点的电波，被称为直射波。有一部分电波是通过地面或其他障碍物反射到达接收点的，被称为反射波。直射波和反射波合称为空间波。

(4) 散射波，当大气层或电离层出现不均匀团块时，无线电波有可能被这些不均匀媒质向四面八方反射，使一部分能量到达接收点，这就是散射波。

在业余无线电通信中，运用最多的是天波传播方式，这是短波远距离通信的必要条件。空间波和散射波的运用多见于超高频通信，而地波传播一般只用于低波段和近距离通信。

5.2 电离层与天波传播

5.2.1 电离层概况

在业余无线电中，短波波段的远距离通信占据着极重要的位置。短波段信号的传播主要依靠的是天波，所以我们对电离层有所了解。

地球表面被厚厚的大气层包围着。大气层的底层部分是“对流层”，其高度在极区约为 9km，在赤道约为 17km。在这里，气温除局部外总是随高度的上升而下降。人们常见的电闪雷鸣、阴晴雨雪都发生在对流层，但这些气象现象一般只对直射波传播有影响。

离地面约 10 ~ 50km 的大气层是“同温层”。它对电波传播基本上没有影响。

离地面约 50 ~ 400km 高空的空气很少流动。在太阳紫外线强烈照射下，气体分子中的电子挣脱了原子的束缚，形成了自由电子和离子，即电离层。由于气体分子本身重量的不同以及受到紫外线不同强度的照射，电离层形成了四个具有不同电子密度和厚度的分层，每个分层的密度都是中间大两边小。

离地面 50 ~ 90km 的大气层称作 D 层。D 层白天存在，晚上消失。D 层的密度最小，对电波不易反射。当电波穿过 D 层时，频率越低被吸收得越多。

离地面 90 ~ 140km 的大气层是 E 层。通常情况下 E 层的密度也较小，只有对中波可以反射。在一些特定条件下，E 层有可能反射高频率的无线电波。在盛夏或是隆冬，E 层对电波的反射现象总是有规律地出现，你可以清楚地接收到远距离小功率电台发射的信号，而且可以发现可听到的范围是在有规律地变化。所以，爱好者们总是抱着极大的兴趣对这种不稳定的 E 层进行观测研究。

高空 200 ~ 300km 的大气层是 F1 层，300 ~ 400km 的是 F2 层。夏季以及部分春秋季节的白天，F1 层和 F2 层同时存在，且 F2 层的密度最大。到了夜晚，F1 和 F2 合并成一个 F2 层，高度上升。F2 层对电波的反射能力最强，它的存在是短波能够进行远距离通信的主要条件。

电离层示意图如图 5-1 所示。

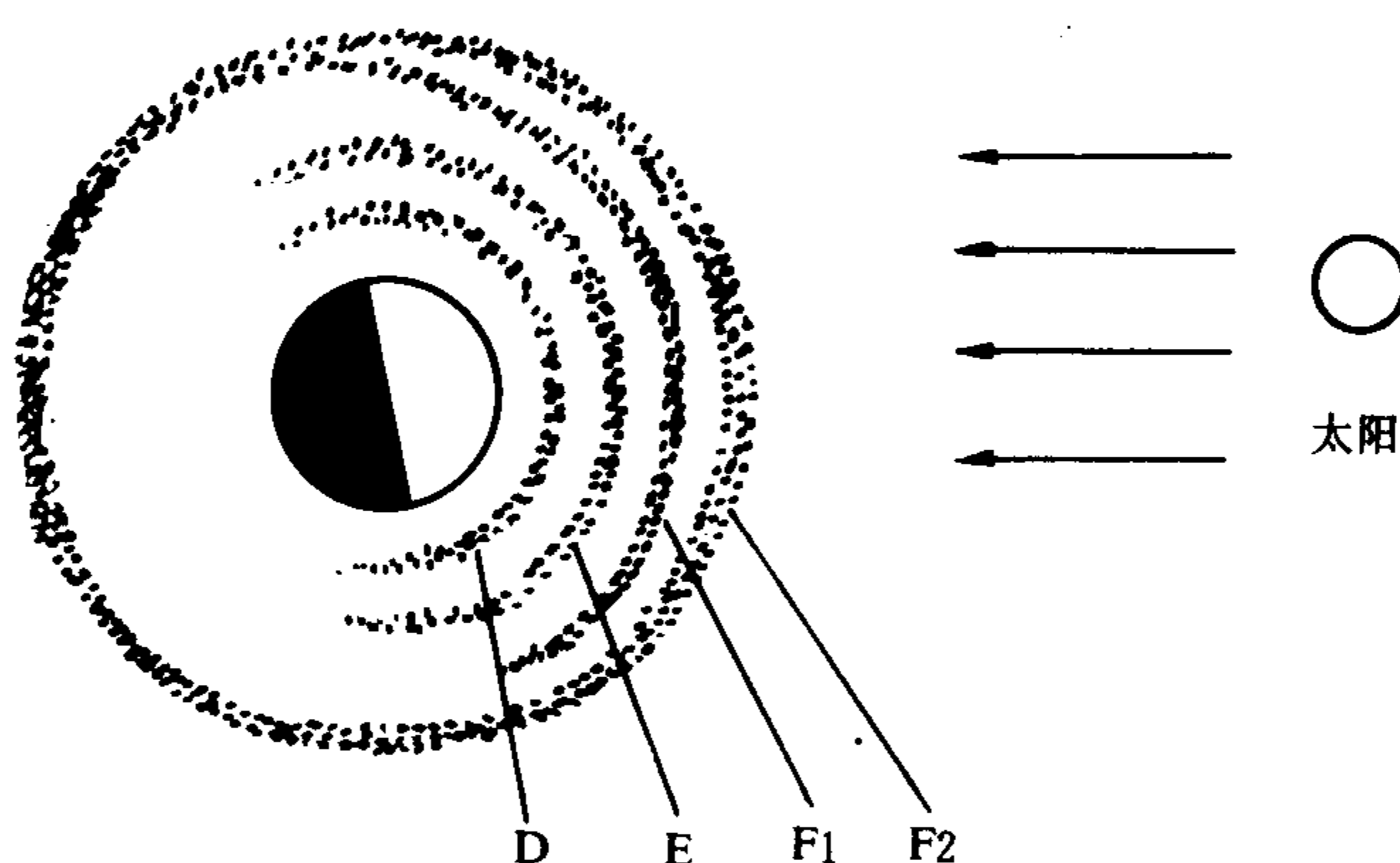


图 5-1 电离层示意图

5.2.2 电离层对电波传播的影响

电波在均匀媒质中和光波一样是直线传播的。但如果媒质的密度不一样，当电波由某一密度的媒质进入另一密度媒质时，在两种不同密度媒质的分界面上，传播方向要发生变化，如同我们观看半插入水中的直筷似乎是弯的那样的现象，这种现象称为电离层对无线电波的折射。电离层的密度总是两侧小中间大，这就使得进入电离层的电波方向会被连续折射，最终又离开了电离层而返回地面。我们把电离层等效为一个假想的反射面，而把电离层对电波的这种影响称为反射。人们发现，当电波以一定的人射角到达电离层时，它也会像光学中的反射那样以相同的角度离开电离层。显然，电离层越高或电波进入电离层时与电离层的夹角越小，电波从发射点经电离层反射到达地面的跨越距离越大。这就是利用天波可以进行远程通信的根本原因。而且，电波返回地面时又可能被大地反射而再次进入电离层，

形成电离层的第二次、第三次反射，如图 5-2 所示。

由于电离层对电波的反射作用，使本来是直线传播的电波有可能到达地球的背面或其他任何一个地方。电波经电离层一次反射称为“单跳”。单跳的跨越距离取决于电离层的高度和电波进入电离层的入射角度。电波进入电离层的入射角度取决于天线的结构形式和天线离地面的高度，而电离层的高度则与时间和季节有关。单跳距离的估算可以参照图 5-3。

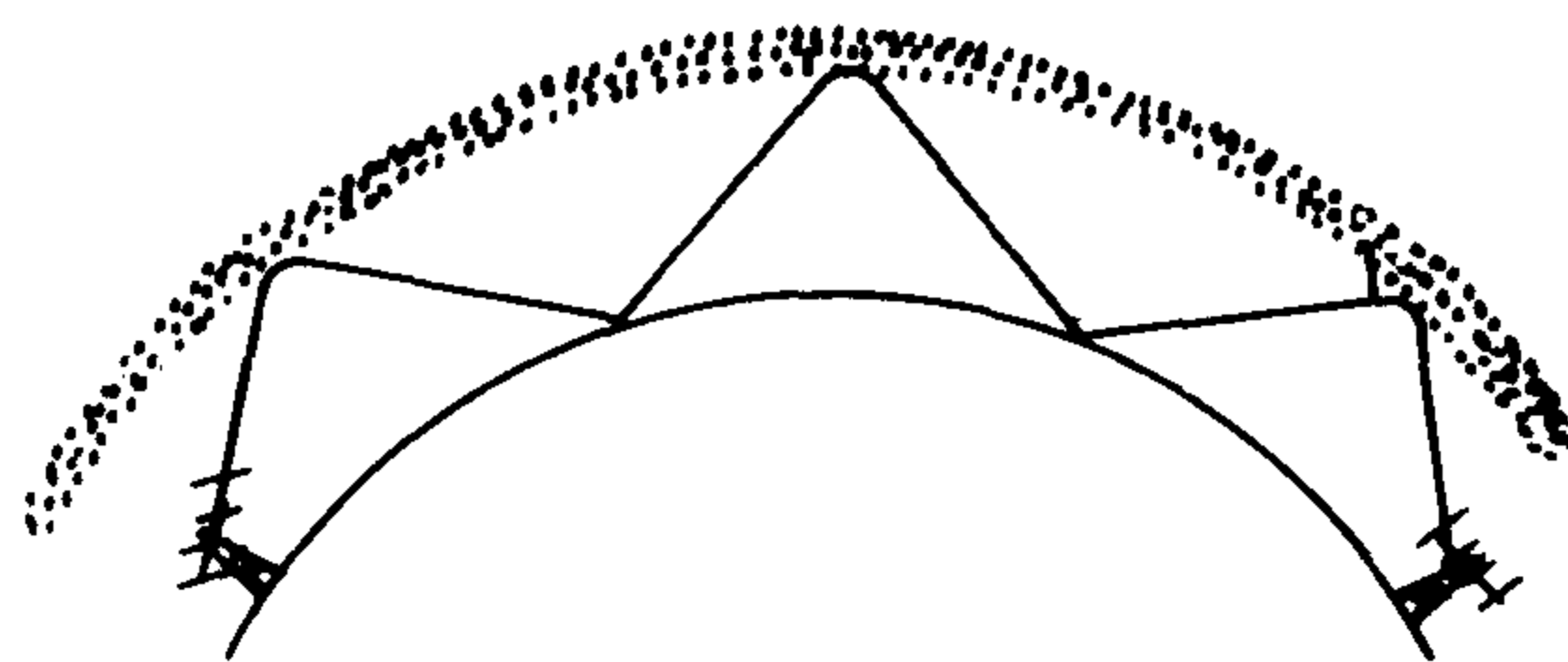


图 5-2 电离层对电波反射的示意图

电离层对电波的反射作用和电波的频率以及电离层本身的密度有关。电波的频率越低越容易被反射：长波、中波、短波可以被反射，超短波、微波在一般情况下只能穿透电离层而不返回地面。电离层的密度越大对电波的反射作用越强：F2 层的电子密度最大，它对电波的反射作用最大；凌晨时分电离层密度最小，只有低频率的电波才有可能被反射，其余都穿透出去了。

电离层对无线电波有吸收作用。当电波进入电离层后，电离层内的自由电子受到电波的作用产生运动，与气体分子发生碰撞并消耗能量。这个能量是电波供给的，也即电波通过电离层时要消耗能量。这种现象称为电离层对电波的吸收。电离层对电波吸收作用的大小主要决定于电子密度和无线电波的频率。工作频率越低、电离层密度越大，吸收作用也就越大。所以，从昼夜来说，白天比夜间吸收大；从季节来说，夏季比冬季吸收大。

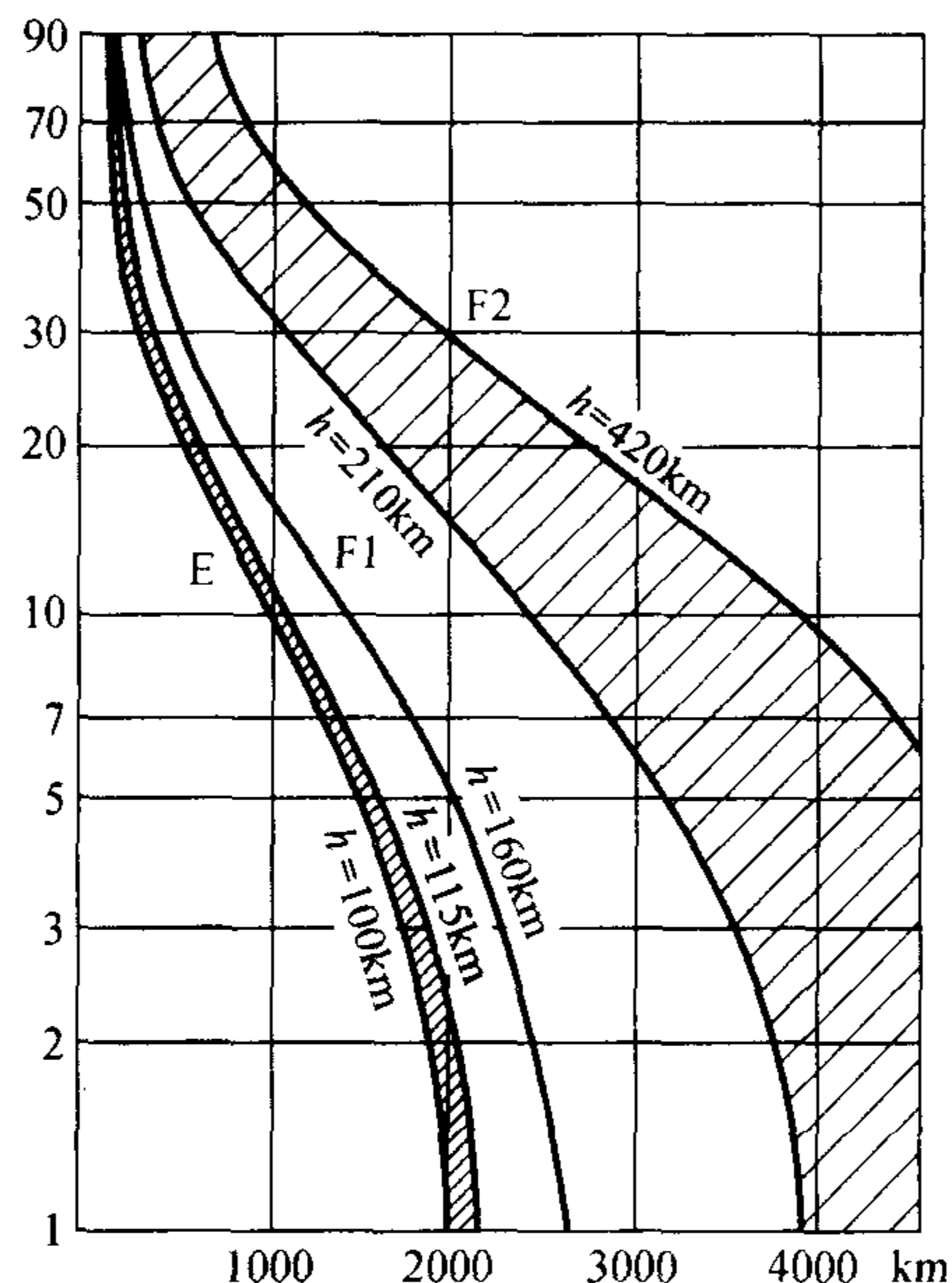


图 5-3 单跳距离估算图

由于电离层高度及密度的变化，电波在被反射过程中极化方向会发生旋转，接收到的信号强度会有或快或慢的周期性起伏变化，人们称之为“衰落现象”。

5.3 太阳黑子的影响

太阳黑子(Sunspot)的活动与电离层密度有着密切关系。黑子多的时候电离层密度大，因而短波的高频段要好用些；在黑子活动少的时候低频段好用些。当太阳黑子突然爆发时，会引起电离层的骚动，使短波通信中断。

太阳黑子的活动是有规律的。它以 11 年为一个周期，活动最利害的年份称为太阳黑子高峰年。上一个高峰是在 1989 年、1990 年，最平静的时期是在其后的 5 年即 1994 ~ 1996 年。

5.4 怎样利用不同的业余波段

5.4.1 160m 波段(1.8 ~ 2.0MHz)

这是一个属于中波(MF)波段的业余频段。应该记住,业余无线电通信的前辈们就是从这些低频率开始为人类做出巨大贡献的。

这个波段的电波以地波传播为主。一般来说,地波传播的最大距离只有 250km,所以在太阳黑子活动的一般年份,这个频段只能用于本地、附近地区间的通信。但大量实践证明,在冬季黎明前的一两个小时内,在太阳落山前的一小时内,它有可能传播到几千公里以外的地方。每年 1、2 月份的各种 160m 国际比赛,为热衷于这个波段通信的爱好者提供了大显身手的好舞台。

各国对这个波段的划分使用存在一些差别,如中国、美国、英国都是 1.8 ~ 2.0MHz,澳大利亚是 1.8 ~ 1.860MHz,而新西兰则分为 1.803 ~ 1.813MHz、1.875 ~ 1.900MHz 两段。所以我们常需用“异频工作”方式来弥补各国规定上的不同,比如我们要和澳大利亚联络,就可在高于 1.860MHz 的频率上发射,而在低于 1.860MHz 的频率上收听。

5.4.2 80m 波段(3.5 ~ 3.9MHz)

这是属于 HF 段中频率最低的业余频段,也是一个最有利于初学者以较低的成本自制收发信设备的频段。和 160m 波段一样,它一般也是靠地波传播,晚上和邻近国家的联络比较有保障。在太阳黑子活动相对平静的年份,晚上 DX 的效果相当不错,白天由于电离层的反射有时也能达到 300km 远的地方。

应该了解,3.735MHz 是国际规定的慢扫描电视(SSTV)信道。

80m 波段和 160m 波段在夏季都会受到几百公里之内雷电干扰以及非业余电台的干扰。

5.4.3 40m 波段(7.0 ~ 7.1MHz)

这是一个专用的业余波段。在太阳黑子活动水平较低的年份,白天这个波段可以很好地用于省内或邻近省份业余电台相互间联络。到了太阳黑子活动高峰年,就有可能只能和本地电台联络。晚上或是傍晚和清晨,在这个波段上可以联络到世界各地的电台。

各个国家对这个波段的规定也有所不同,比如美国可使用 7.0 ~ 7.3MHz,其中 7.15 ~ 7.3MHz 可以用话工作,而 IARU 第三区只能用 7.0 ~ 7.1MHz。在 2003 年召开的国际电信联盟大会上,通过了将业余波段扩展到 7.3MHz 的决议,我国政府也正为实施这一决议而努力。

5.4.4 20m 波段(14.0 ~ 14.35MHz)

这是爱好者使用最多的“黄金”频段之一,许多国家规定有了高等级执照才能在这个频

段上工作。无论是白天还是晚上，甚至在太阳黑子活动的高峰期，也还能够用这个波段和世界各地联络。和前面介绍的波段不同，这个波段开始出现“越距现象”了，即出现了一个地波传播到达不了，而天波一次单跳又超越了过去电波无法到达的“寂静区”（如图 5-4 所示）。这是天波传播的一个特有现象。受越距现象影响的主要是省内或邻近省电台之间的联络，比如北京和天津等地，南京和镇江、苏州、上海等地在多数情况下都不能用 20m 波段进行联络。但由于电离层处于不断变化之中，所以寂静区的范围不是固定不变的。

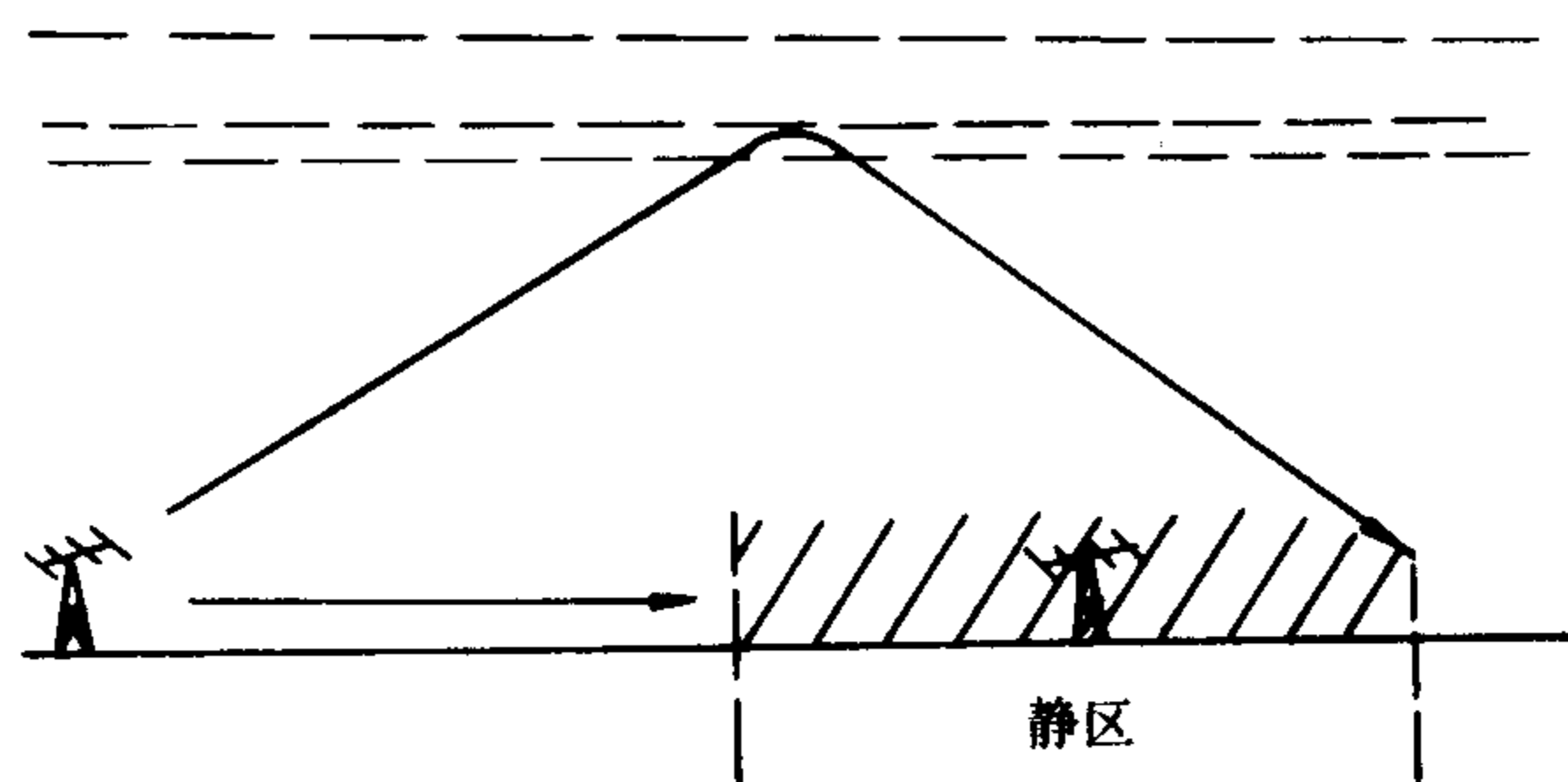


图 5-4 越距现象

5.4.5 15m 波段(21.0 ~ 21.45MHz)

这是一个最热闹的波段，世界范围内大量的新手也都活跃在这个频段里。在太阳黑子活动的低潮期，15m 波段可以很好地用于远程通信，即使在太阳黑子活动的高峰期，它也是比较可靠的。而且，它常与 20m 波段相辅相成，比如在 20m 波段上与欧美联络不好了，此时在 15m 波段上联络变好了。

15m 波段的越距现象更加明显，尤其是在隆冬和盛夏季节，听本省或国内电台是很困难的。

这个波段上有很多小功率电台活动。如日本在 21.210 ~ 21.440MHz 中分配了 24 个频道专门供 5W 以下的小功率电台使用。

5.4.6 10m 波段(28.0 ~ 29.7MHz)

这是一个理想的低功率远距离通信波段，甚至在太阳黑子活动的高峰期也是如此。这个频段开通时（即传播情况比较好时）能达到像打电话那样的通信效果。由于频率比较高，晚上电离层较小的密度已不能对其形成反射，所以这个频段的远程通信一般只能在白天。10m 波段的设备是整个短波中尺寸最小的，而传播过程中的绕射能力又比超短波的强，所以许多爱好者在中、近距离上用这个波段进行移动通信。

在 10m 波段上，28.0 ~ 28.2MHz 一般用于电报，28.2 ~ 28.25MHz 是世界范围的 10m 波段业余无线电信标台(BEACON)，28.25MHz 以上一般用于话，而 29.4 ~ 29.5MHz 是业余卫星通信用的频率。

5.4.7 6m 波段(50 ~ 54MHz)

6m 波段属于 VHF (甚高频) 频段，其传播方式接近于光波，在视距范围内能保证可靠的通信。许多国家建有爱好者共用的 6m 波段自动中转系统，如澳大利亚爱好者利用它可以用手持式对讲机进行环澳洲通信。

人们在大量的通信试验中发现，6m波也可以进行远距离通信。比如，我国苏州市的爱好者就在这个波段上同澳大利亚等几十个国家的业余电台联络过；又比如，澳大利亚爱好者经常能在当地收到我国江苏电视台一频道的信号(48.5 ~ 56.5MHz)。这是怎么回事呢？这是因为在大气层底部的对流层中，各种气候现象产生了许多冷热气团的环流，而大气层上部的同温层却不受其影响。这种大气物理特性的不均匀改变了甚高频电波的方向，使其沿着对流层和同温层之间的“夹层”传向远方。这种现象也被称为“大气波导”。在微波波段，电磁波的传输往往要用一种叫“波导管”的器件。

这种金属管子内壁光亮如镜，电磁波在里面由管壁连续反射跳跃前进。这和我们所说的“对流层传播”十分相似(如图 5-5 所示)。当然，这种被称为“对流层传播”的现象是受气象影响的，因而每次的持续时间不会很长。

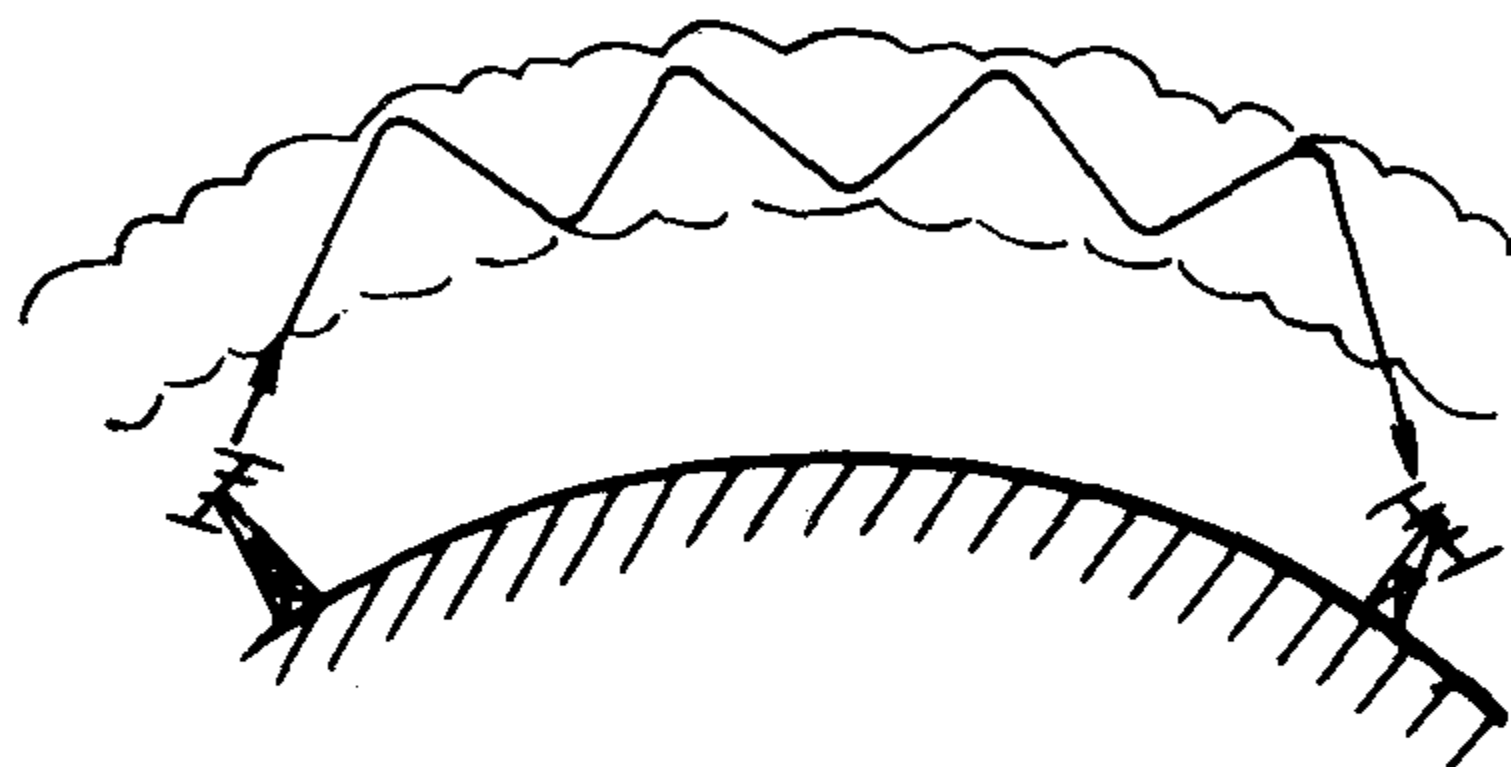


图 5-5 “大气波导”现象

现代科学证明，在电离层 E 层的底部会出现一些电子密度不均匀的区域，对于频率为 40 ~ 60MHz 的无线电波有较好的散射作用。它的作用距离达 1000 ~ 2200km，有衰落现象，但不受电离层骚扰影响。现代科学还证明，每昼夜有数以千亿计的流星进入大气层。这些流星在 80 ~ 120km 的高空烧毁，形成一条细而长的电离子气体柱并迅速扩散。这对于工作频率为 20 ~ 100MHz 的无线电波来讲，也是一个良好的散射媒体。而且由于这种“流星余迹”的散射点高，作用距离可达 2000 km 以上。

5.4.8 2m 波段(144 ~ 148MHz)

这也是属于甚高频的波段，其传播更依赖于直接波了。爱好者主要用这个波段进行本地区内的通信。许多国家在这个波段上建有一种叫“REPEATER”的自动差转系统，爱好者用手持机通过它的差转可进行远距离通信。我国的 BY1PK 曾经利用这种装置，再通过国际长途转接，成功地进行过长城—BY1PK(北京天坛公园附近)—美国之间手持对讲机和手持对讲机的联络试验。

2m 波段和 6m 波段一样，也有着“不可思议”的近 7000km 的远距离联络记录。气候造成的空气团块或不同的气温层形成了“对流层传播”，而突发性 E 层也为 2m 波段远距离传播创造了条件。和 6m 波段相比，这个波段的对流层传播受气候变化影响更大，而利用突发性 E 层的可能性也更大一些。

2m 波段是业余爱好者进行各种空间通信试验的常用波段。业余卫星的下行频率用的是这个频段，145.810MHz 和 145.990MHz 就是业余卫星“奥斯卡 10 号”的信标发射频率；利用月球反射进行通信的“EME”试验也有在 2m 波段上进行的，等等。

业余频段一直延伸到微波波段。微波有可能用于远程无线电通信吗？业余爱好者的回答是肯定的。

为了开发利用更高频率的无线电波段，全世界的爱好者都在进行着不懈的探索。爱好者们不断创造利用微波进行远程通信的新纪录，各种新的通信手段以及设备也在被爱好者们不断完善。可以相信，这种宝贵的探索一定会为人类通信事业的发展谱写新的篇章！

5.5 业余波段上的信标(Beacons)

为了帮助爱好者了解和研究电波的传播规律,许多国家和地区的业余无线电组织联合在一起,有计划地在世界各地建立了一些信标(Beacon)台,这些信标台24小时连续工作,以固定的频率、固定的方式、固定的内容和固定的周期,每3分钟发信一次。发信开始,以每分钟22个单词(WPM)的速度,用等幅电报的方式发出本台呼号,紧接着的是四个各持续1秒的等幅信号,每个信号的发射功率依次为100W、10W、1W、0.1W。表5-1列出的是世界各地主要信标台的位置及每逢正点在各频段上开始发信的时间(分:秒)。

表 5-1 世界各地主要信标台情况表(频率单位:MHz)

呼 号	所在地	频率 14.100	18.110	21.150	24.930	28.200	管理者(协会)
4U1UN	美国	00:00	00:10	00:20	00:30	00:40	UNRC
VE8AT	加拿大	00:10	00:20	00:30	00:40	00:50	RAC/NARC
W6WX	美国	00:20	00:30	00:40	00:50	01:00	NCDXF
KH6WO	夏威夷	00:30	OFF	00:50	OFF	01:10	NOARG/HARC
ZL6B	新西兰	00:40	00:50	01:00	01:10	01:20	NZART
VK6RBP	澳大利亚	00:50	01:00	01:10	01:20	01:30	WIA
JA21GY	日本	01:00	01:10	01:20	01:30	01:40	JARL
RR9O	俄罗斯	01:10	01:20	01:30	01:40	01:50	SRR
VR2B	中国香港	01:20	01:30	01:40	01:50	02:00	HARTS
4S7B	斯里兰卡	01:30	01:40	01:50	02:00	02:10	RSSL
ZS6DN	南非	01:40	01:50	02:00	02:10	02:20	ZS6DN
5Z4B	肯尼亚	01:50	02:00	02:10	02:20	02:30	ARSK
4X6TU	以色列	02:00	02:10	02:20	02:30	02:40	IARC
OH2B	芬兰	02:10	02:20	02:30	02:40	02:50	SRAL
CS3B	Madeira 岛	02:20	02:30	02:40	02:50	00:00	ARRM
LU4AA	阿根廷	02:30	02:40	02:50	00:00	00:10	RCA
OA4B	秘鲁	02:40	02:50	00:00	00:10	00:20	RCP
YV5B	委内瑞拉	02:50	00:00	00:10	00:20	00:30	RCV

由于设备等原因,个别信标台也可能会工作不正常。你可以把监听报告发到 DX Summit 网站,地址是<http://oh2aq.kolumbus.com/dxs/>。

关于信标台的最新情况,可登录美国加利福尼亚 DX 基金会网站<http://ncdxf.org/beacons.html>。

第6章 业余短波天线

业余无线电通信常用的设备包括天线、收发信机、数据通信用的辅助设备如计算机、调制解调器及终端控制器(TNC)、调试测量用的仪器仪表等许多方面。天线则是爱好者们施展才能的一个广阔天地。无数爱好者凭着自己的聪明才智和执着追求,创造了许多性能优良的天线,促进了这一技术的进步和发展。虽然在日本、美国等发达国家,专用的业余通信器材已形成了相当发达的市场,工厂生产的业余无线电通信设备可以和世界最先进的科技产品相媲美,各种天线产品也几乎是尽善尽美,但是通过自己的实践不断地创造仍然是爱好者们孜孜以求的目标。在我国,业余无线电通信还刚刚起步,发扬“自力更生”的精神有着更加重要的意义。

不论用什么样的收发信设备,天线是必不可少的,而且自己动手架设天线也是必不可少的。就让我们从天线开始“自己动手”吧!

6.1 天 线

6.1.1 天线的主要特征

1. 天线也是一个谐振回路

在电工学中我们已知道了由电容和电感元件可以组成谐振回路。其中串联谐振回路有以下特点:谐振时回路阻抗最小,且为纯电阻;电路中电流最大,并与电源电压同相……。

实际应用的天线,其导体本身就具有一定的电感量,它和大地间又存在着电容。对于收发信机来说,整个天线系统就像一个LC串联回路。构成天线的导体的几何尺寸、天线与周围物体以及与地之间的距离等因素影响着它的电感、电容参数。收信天线对某一频率谐振时,这个频率的电磁波能使天线产生较大的感应电流而使接收机能从众多的信号中很容易就“发现”它;发信天线对某一频率谐振时,发射机能使天线中的电流达到最大,当然信号也就能最有效地发射出去。和LC谐振回路一样,当天线发生谐振时,它等效为一个纯电阻。这个电阻包含了天线的辐射电阻和损耗电阻两个部分。我们根据欧姆定律可以推断,当电流一定的时候,辐射电阻越大,发射效率越高。辐射电阻的大小取决于天线的结构形式。损耗电阻是有害的,在实际制作中我们选择导电性能好、表面积尽可能大的材料制作天线以求得到最小的损耗电阻。谐振时天线的电阻也就是天线的特性阻抗,这是使用天线时必须了解的一个重要参数。

众所周知,用以表征谐振回路特征的“幅度—频率”特性曲线形状有陡、缓之分,有的回路频率响应范围宽,有的则反之。天线也有同样的特征:有的天线可用于比较宽的一个频

段，有的则不行。业余通信使用的频率虽然包括了相当宽的范围，但就每个波段而言却都是很窄的，所以业余通信使用的天线大多选用频带窄而效率高的天线。许多淘汰的军用通信机中配用的天线，如 44m、22m 双极式天线等，都不能谐振在业余频段上，对于发射功率不大的业余通信来说效果并不好。

我们都有这样的经验：如果 LC 回路谐振频率不合要求，可以用改变电感或电容数值的办法进行调试。天线也一样，当天线谐振频率不对时，可以调整它的尺寸。如果无法调整尺寸，也可以给天线回路串联或者并联电感电容，这就是“天线调谐”。不过应该知道，这种办法虽然可以使整个回路总体上达到谐振，但天线的效果却并不见得好。可以设想，如果我们继续加大附加的电感电容比例，缩小天线部分，最后不就成了一个名符其实的 LC 回路了吗？这时的“辐射电阻”极小，能量只能在回路内交换吞吐，并不能被发射出去。

2. 天线有方向性

不同的天线，对于来自不同方向上信号的接收能力和向各个方向发射信号的能力是不一样的。也就是说，各种天线都有其特有的方向特性。把一副天线在水平方向 360°范围内的接收或发射能力用曲线在极坐标上描绘出来，可以得到这个天线的水平方向图(见图 6-1(a))。如果把天线在垂直方向各角度上的接收或发射能力用曲线描绘出来，则可以得到这个天线的垂直方向图(见图 6-1(b))，其中主瓣中线与地面之间的夹角称为发射仰角，这个角度越小，电波经电离层反射传播的距离越远。如果要架设天线，你必须了解所架天线的方向特性，根据通信对象的位置正确地选择运用。本书提供了一个计算通信对象方位角和大圆距离的 BASIC 程序(见附录 18)，你只需输入自己和对方的经纬度即可得到正确的方位角和大圆距离。

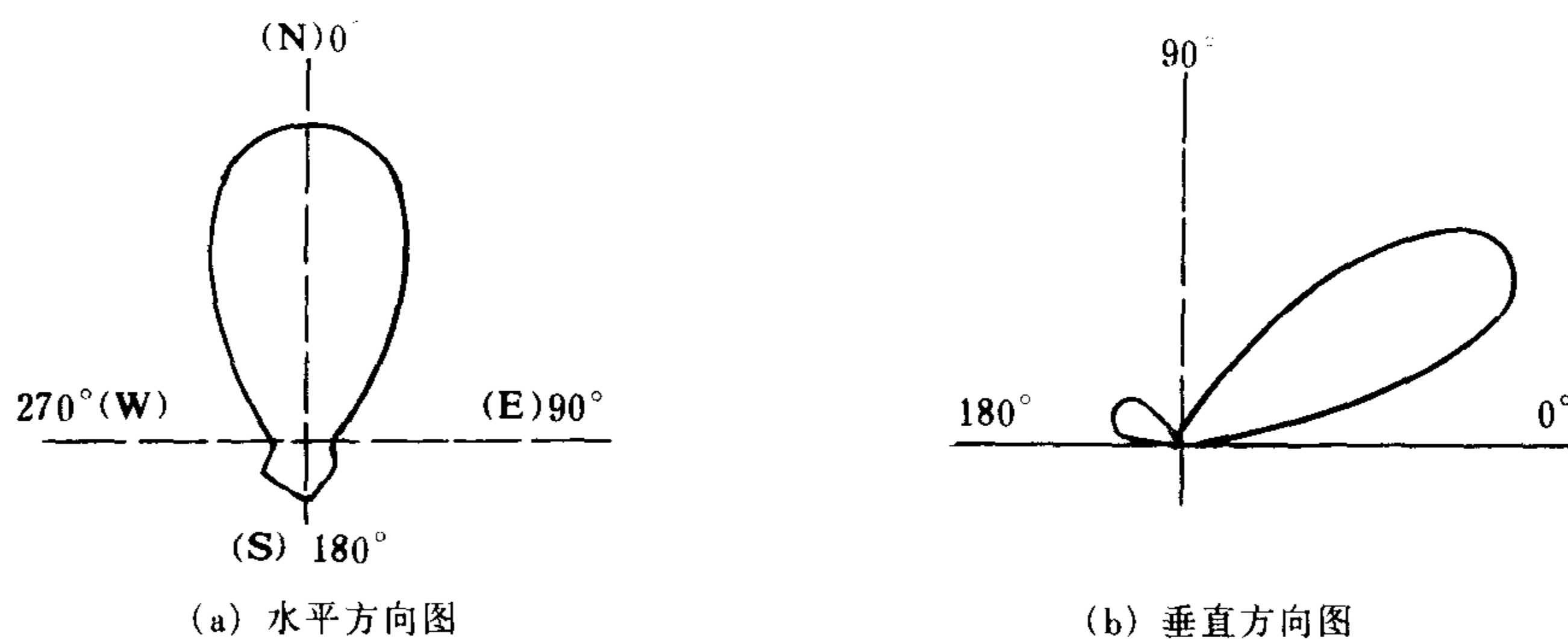


图 6-1 天线方向图

3. 阻抗匹配才能安全有效地工作

收音机的输入电路或发信机的输出电路有着各自特定的内阻，即输入阻抗和输出阻抗。不同的天线有着各自不同的阻抗。连接收发信机和天线的电缆也有着特定的阻抗。当天线通过连接电缆与收发信机相连时，天线和电缆之间、收发信机和电缆之间都必须具有相同的阻抗。这是为什么呢？

从功率角度讲，只有在负载的阻抗和信号源内阻相同时负载才能得到最大功率。我们可以通过以下的数学推导来理解这一概念。

当一个电源外接一个负载 R 时，电流 I 便流过 R 和电源的内电阻 r (见图 6-2)。

这时负载上得到的功率 $P_L = I^2 R$ ，即

$$P_L = RI^2 = R \left(\frac{U}{R+r} \right)^2$$

$$= \frac{RU^2}{(R+r)^2} = \frac{RU^2}{R^2 + 2Rr + r^2}$$

为分析方便，我们在分母中加入 $(+2Rr - 2Rr)$ ，并将原式中的 $+2Rr$ 和加入的 $+2Rr$ 合并，就得到了式(6-1)。

$$\frac{RU^2}{R^2 + 2Rr + r^2} = \frac{RU^2}{(R-r)^2 + 4Rr} \quad (6-1)$$

从式(6-1)中不难看出，当电源内阻 r 一定时，只有负载电阻 R 等于电源内阻 r 时负载上的功率 P_L 才能最大。

同理，当收音机及连接电缆和天线阻抗相配时才能从天线上获得最大信号功率；当发信机及连接电缆和天线阻抗一样时天线才能从发射电路中取得最大功率。

从能量转换的角度讲，我们还可以知道如果阻抗不匹配是很危险的。发信机电路的输出功率是一定的，当负载(天线及连接电缆)与之匹配时，负载获得了电路输出的全部功率，并转换成电磁波形式的能量发射出去。但如果负载和发射电路不匹配时，天线并不能从发射电路中得到其全部功率。根据能量守恒定律可知，这部分从发信机电路送出来的、没有被天线吸收的能量不会自行消失。实际情况是，这一部分能量将消耗在发射机的输出级上，并转换成热能。这种额外的能量将引起输出级元件的迅速升温并导致损坏，造成不可挽回的损失。

对于收音机天线来说情况不会这么严重，只是影响收听效果。

所以，如果我们是在进行发射试验，千万不可对此麻痹大意，哪怕只是“一会儿”。

4. 天线系统的驻波比

在以上的分析中，我们把天线等效成了一个谐振回路。但如果进一步观察，情况就更为有趣。假如去测量半波偶极天线每一点上的电压和电流值，我们就会发现，天线上电压或电流值的最大点和最小点的位置是固定不变的。电压值最大的点上电流值最小，用欧姆定律计算，该点呈现出非常高的电阻，好像是开路的(电流值为零)；在电流值最大的点上，电压值却为最小，好像这里是短路点，这种现象称为“驻波”，似乎电波在线上“安营驻扎”不移动的。形成驻波的原因是，高频电波在导体中向前行进，当遇到导体中的不连续点时，它会被反射回来向相反方向移动，形成反射波。如果反射点正好处于电波周期 $1/4$ (或 $1/4$ 的奇数倍)的地方，那么反射波和入射波的相位恰好一样，它们相互叠加，使导体中出现了电压或电流的最大点(又称为波腹)和最小点(又称为波谷)。在这种情况下，导线由于其长度接近或超过波长，被称为长线。你可以试做以下简单观察：在一张薄纸上比较准确地描绘连续3个周期以上的正弦曲线，然后在 X 轴上曲线周期 $1/4$ 的奇数倍处画一条垂线，并把纸沿这条垂线对折。对着亮处看一下，被折回去的曲线是不是正好和前面的重合(如图6-3所示)。当然实际情况要复杂得多：导体中电压和电流同时存在，电流返回时的流向和入射电流相反，因而导体中各点电流的合成波应为两者之差，等等。但实践和理论推导都可以证明，对于终端是开路的长线，合成电压或电流的分布情况如图6-4所示；对于终端是短路的长线，合成电压或电流的分布情况如图6-5所示。

根据以上特性可知，当天线的长度为 $1/2$ 波长时，其电流和电压的分布情况如图6-6所示。天线的中点处于电流波腹和电压波谷点，这个点的阻抗就等于电压和电流的比值，也就是说，这个点上有着相对固定的阻抗。把馈电点选在这里，便于和馈线实现阻抗匹配。

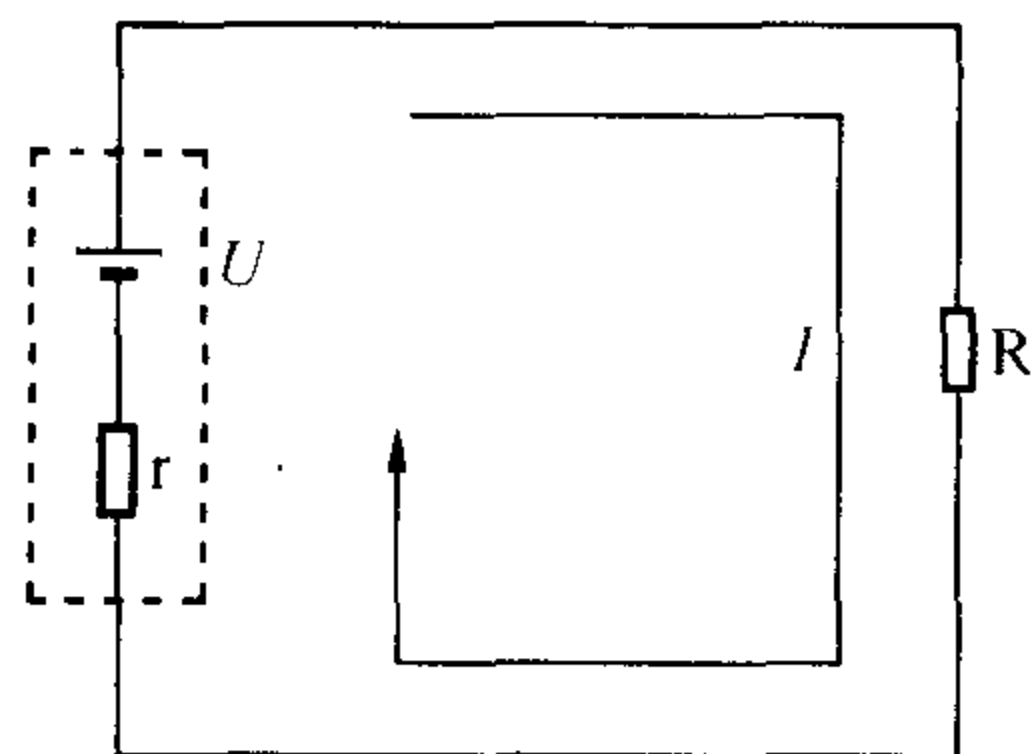


图 6-2 电源负载和内阻

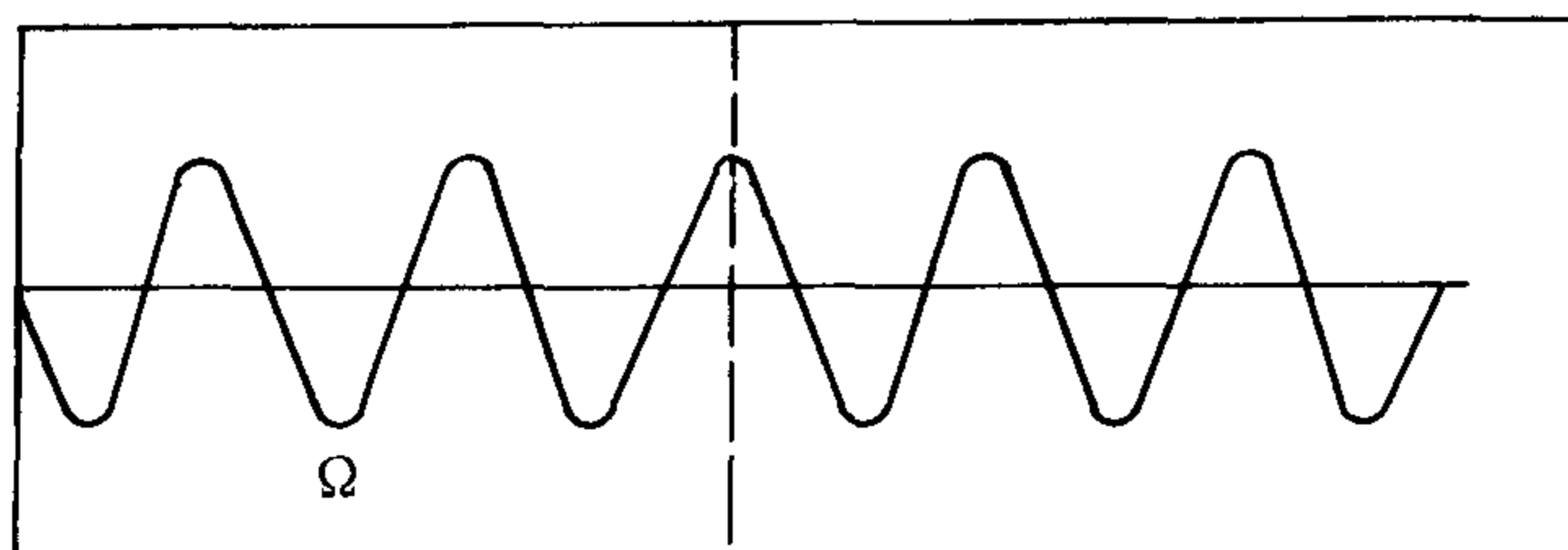


图 6-3 反射波和入射波合成示意

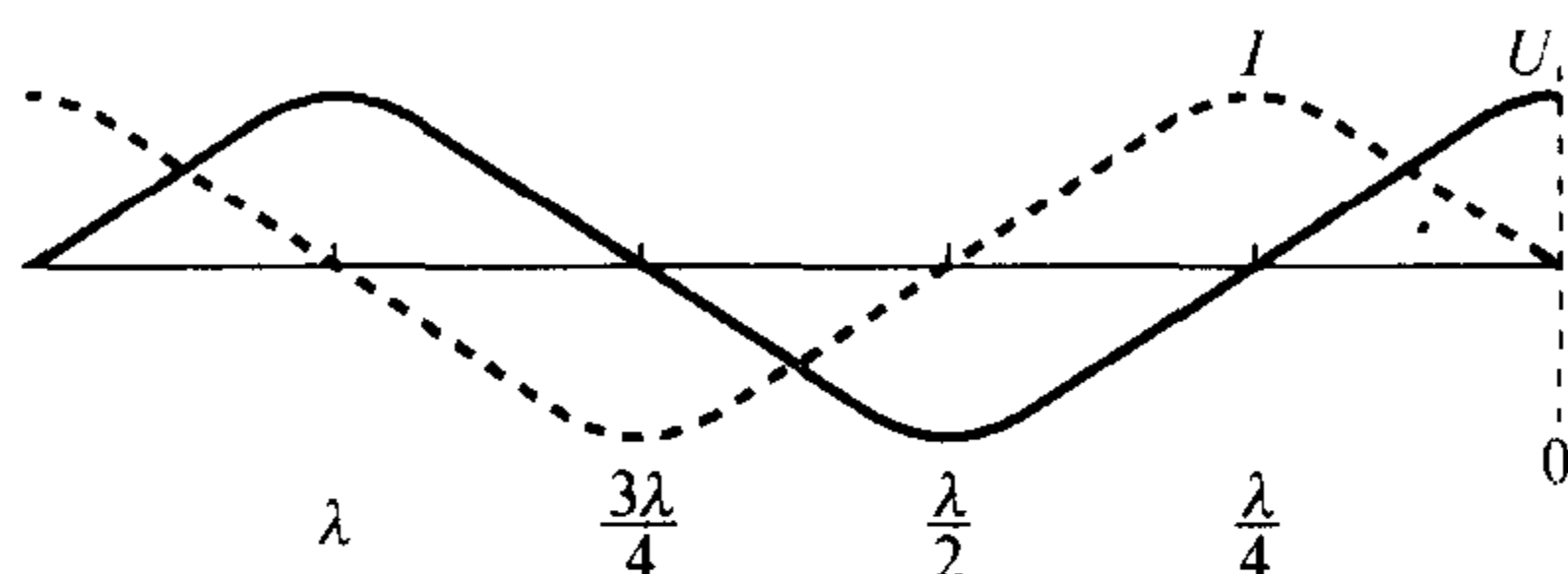


图 6-4 终端开路长线上的驻波

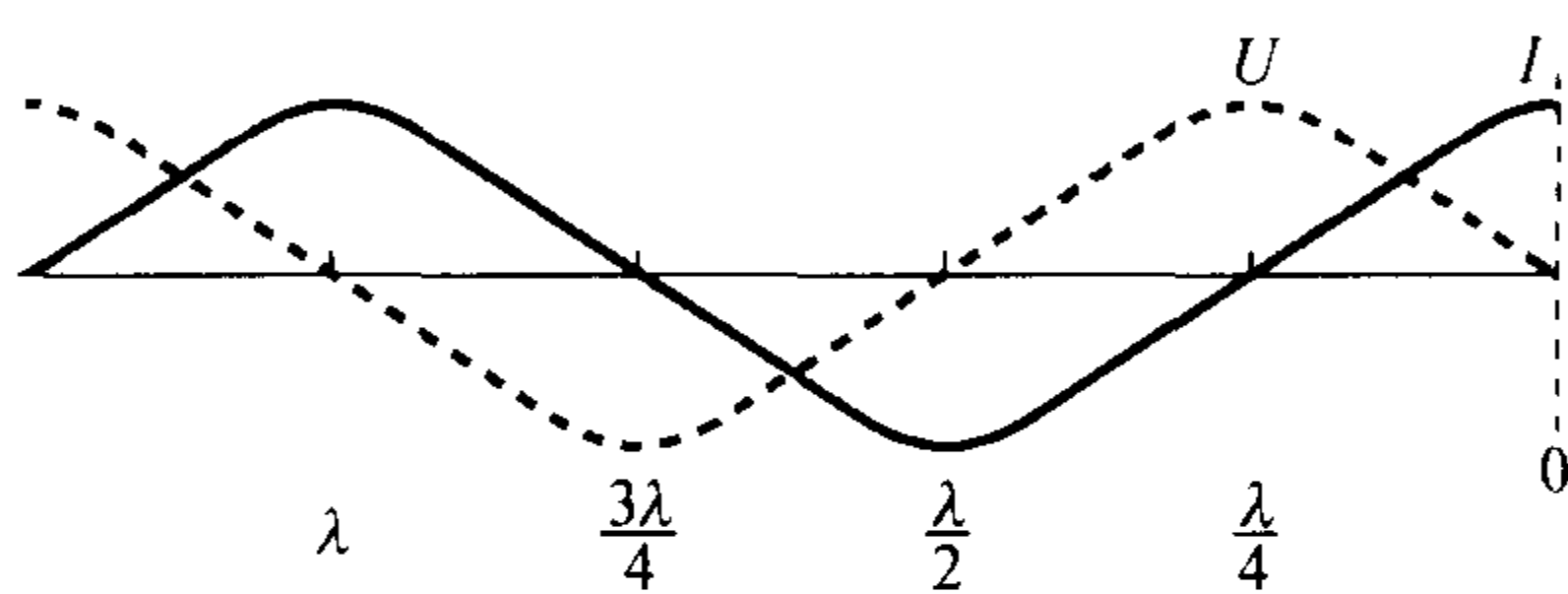


图 6-5 终端短路长线上的驻波

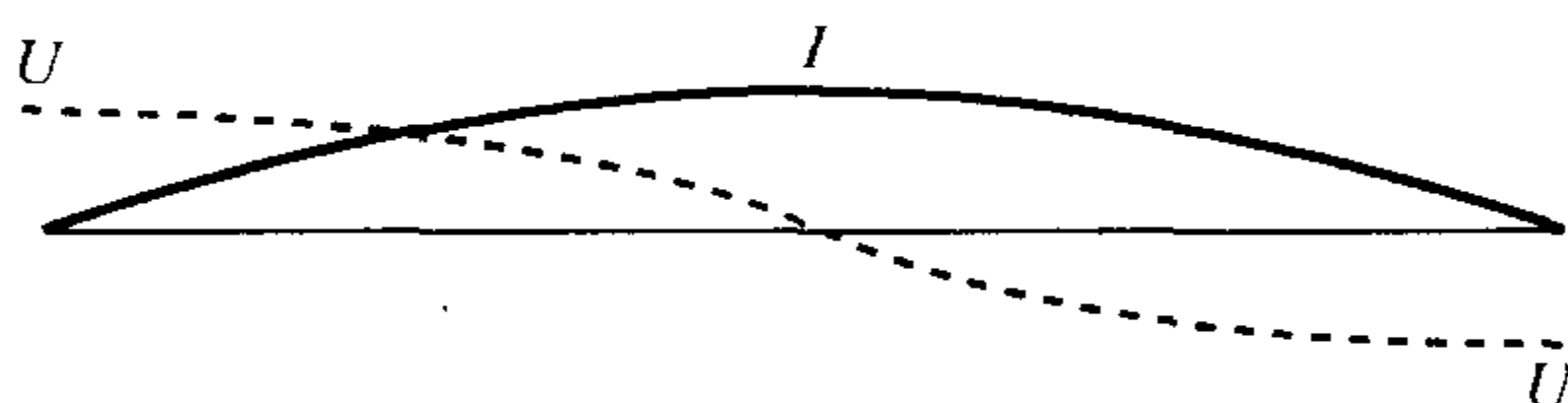


图 6-6 半波天线上电压和电流的分布

对发射机或连接电缆而言，这时天线就等效于一个纯电阻。天线的两端，则是电压的腹点，辐射电阻和损耗电阻正好吸收了全部功率。这种情况和前面从谐振和阻抗匹配的角度所做的分析正好一样。

如果天线的长度不是如上所说，那么从导体端点反射回来的电流(或电压)和原来的就不可能保持一致的相位，整个天线上也就找不到“短路点”或是“开路点”了。这时在馈电点上的阻抗变化很大，难以和负载(馈线或发射机)保持匹配。这样，必然造成电波反射，从天线返回的电波又加到了发射机的输出级上，对输出级造成危害——电流太大可能使功放管烧坏，电压太高则可能使功放管击穿。

为了表征和测量天线系统中的驻波特性，也就是天线中正向波和反射波的情况，人们建立了“驻波比”(SWR)这一概念。

$$SWR = \frac{R}{r} = \frac{1 + K}{1 - K} \quad (6-2)$$

$$\text{反射系数 } K = \frac{R - r}{R + r}。$$

(K 为负值时表明相位相反)

反射回来的功率系数 = K^2

式中 R 和 r 分别是输出阻抗和负载阻抗。当两个阻抗数值一样，即达到完全匹配时，反射系数 K 等于零，驻波比为 1。这是一种理想状态，实际上总存在着反射，所以驻波比总是大于 1 的。如果你再进一步计算还能发现，当 SWR 等于 1.5 时，反射系数 K 等于 0.2，即有 4% 的功率是要被反射回来的；当 SWR 等于 3， K 就达到了 0.5，反射功率则达到了 25%。所以在实际应用中应努力使 SWR 小于 1.5。 SWR 的测量可以利用专门的驻波表进行。要强调的是，对于发射机来讲，它的负载是馈线及天线，这三者之间都有匹配问题。所以我们在实际中关心的是整个天线系统所呈现的驻波比。

5. 发射天线决定着电波的极化方向

电磁波在传播过程中其电场或磁场分量的方向是有一定规律的，我们称之为电磁波的极化方向，并以电场分量的方向命名。电场和地垂直的称垂直极化波，电场和地平行的称水平极化波。如果电场方向是不断旋转的，就称为圆极化波，并有左旋、右旋极化波之分。电磁波的极化方向是由发射天线的形式确定的。一般情况下，线状天线有效发射部分如果是垂直的，发射的就是垂直极化波，如果天线是水平的，发射的则是水平极化波。当天线不是处于这两种典型情况时，发射的电磁波将含有水平和垂直极化两种分量。收信天线和发信天线具有相同的电性能，这被称为天线的互易性。在这里，发射某种极化波的天线必然对相同形式的极化波具有最好的接收性能。

6. 天线的发射仰角

在进行远距离通信时，电波被高空的电离层反射。如果波束与大地的夹角小，则与电离层的夹角也小，电波被反射到地面时跨越的距离就远，也即传播距离远；相反，如果波束向上发射，即与大地的夹角很大，则经电离层反射后传播距离就近。这个电波波束与大地的夹角（即天线垂直方向图上主瓣最大辐射方向与地的夹角）便是发射仰角。

发射仰角的大小与天线的形式、天线的架设高度等因素有关。水平对称振子发射仰角和架设高度的关系如图 6-7 所示，其中高度用架设高度与波长的比值表示。

从图 6-7 可知，天线架设高度越高，其发射仰角越小，但超过一定值后变化越来越小。当天线比较低时，地面的反射使天线具有较大仰角的波束。

在实际通信中，我们要根据联络对象的距离选择适当的架设高度。如果希望进行近距离联络，比如与省内 HAM 通信，那么除了选用适当

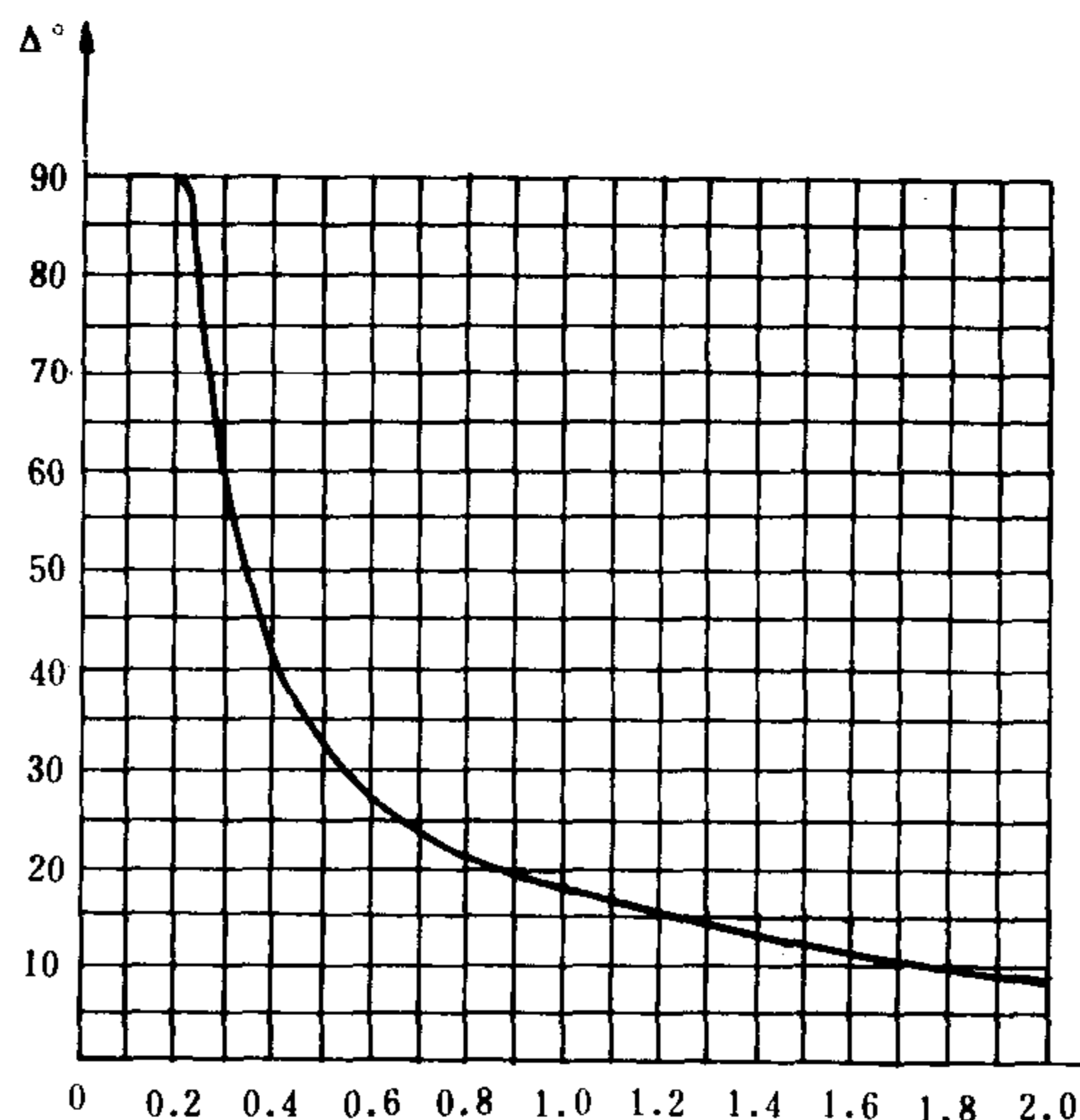


图 6-7 水平对称振子发射仰角和架设高度的关系

频率外，天线的高度不要太高，以便利用较大的发射仰角克服“越距”现象。

6.1.2 常用天线

1. 水平半波偶极天线 (Dipole) 及其变形

用两根长度相等、总长度约为半波长的直导体水平架设起来的半波偶极天线 (见图 6-8) 是最简单、最基本的一种天线。这种天线及其变形有着相似的特性：输入阻抗为 $50 \sim 75\Omega$ (与天线导体的直径和离地高度有关, 导体粗、离地低则输入阻抗低)；天线总长度都是中心频率半波长的 95%；水平面方向图基本上都是以天线为对称轴、馈电点为切点的两个圆 (即具有“8”字形方向图, 见图 6-9)，等等。这种天线发射的是水平极化波，而水平极化波电场分量受地的吸收影响较大，不适于用作近距离通信。但这种天线发射仰角低，用于天波传播好，是 DX 远距离通信的常用天线。

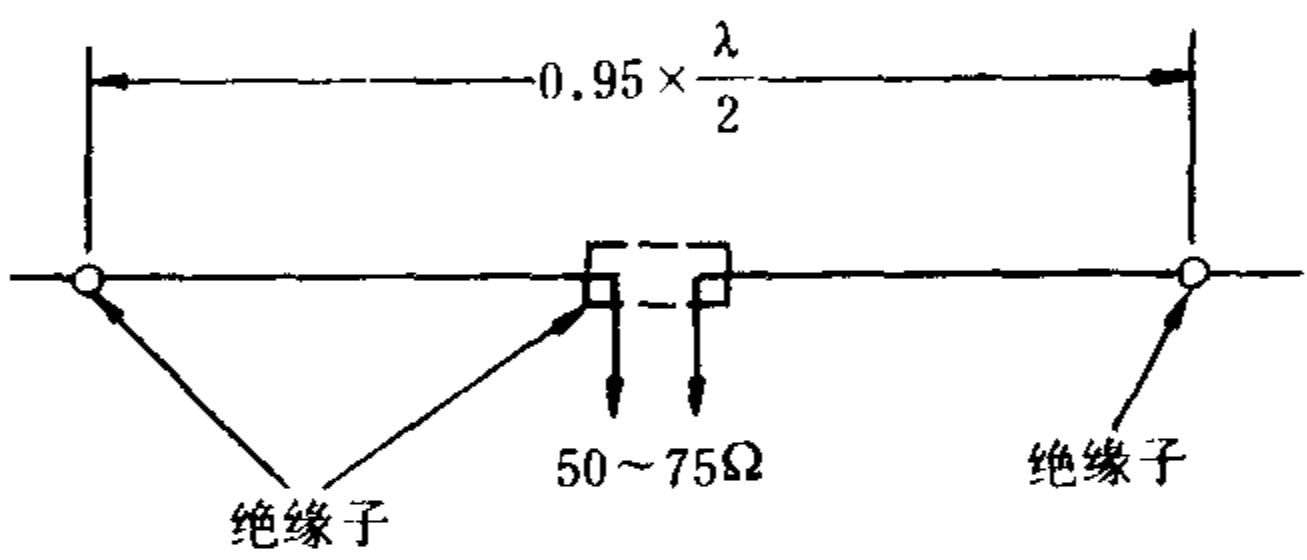


图 6-8 水平半波偶极天线

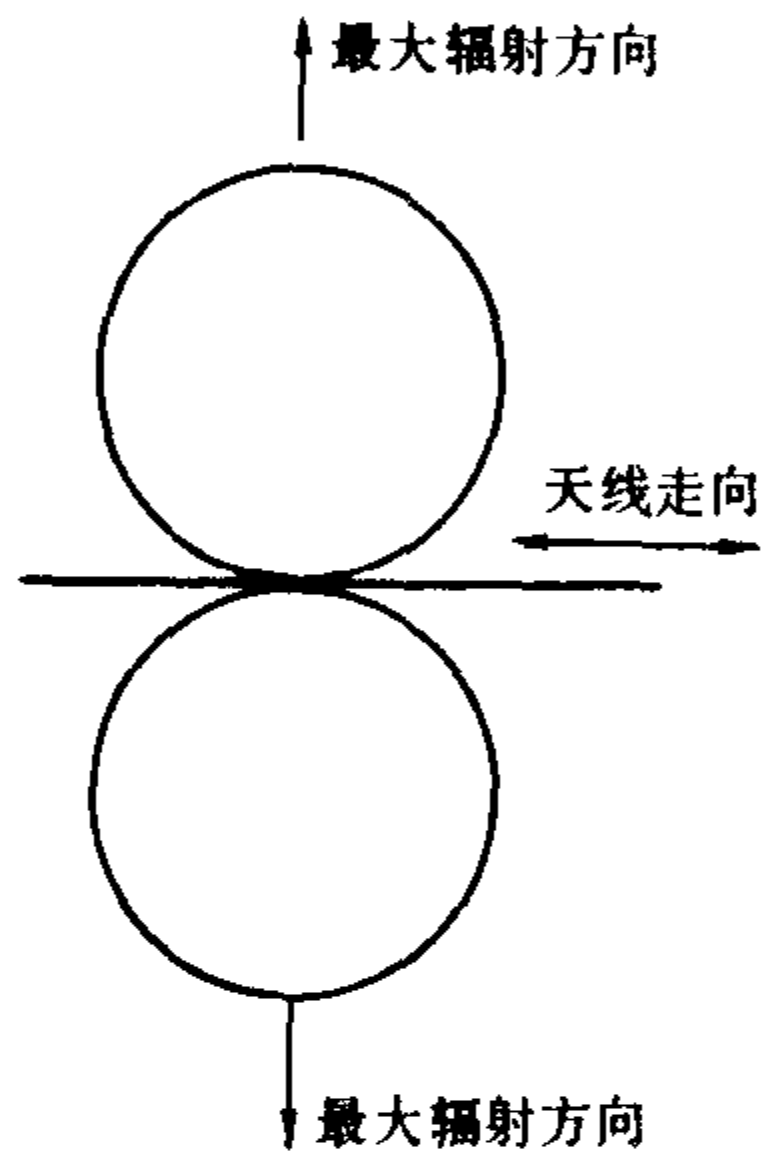


图 6-9 偶极天线的水平面方向图

各种偶极天线的变形如图 6-10 至图 6-14 所示。这些天线都可以用普通的铜导线制作。一般来说，选用表面积大的较粗的多股铜线比较好。导线中间如有接头，应该接牢焊好。天线的拉绳应选用不导电的材料，如果只有如铁丝这样的导体材料，一定要用绝缘材料把天线和铁丝隔开，最好还要用绝缘材料把铁丝分割成互不导电的几段。每种天线的基本长度都是半波长的 95%，但因环境等因素引起的影响，我们必须根据实际情况进行调试。所以在制作时一般应先把导线略放长一点，在调试中根据谐振情况逐渐减短。其中图 6-13 所示多频段倒“V”天线是爱好者使用较多的一种天线。架设这种天线的时候应使每一频段的两根导线保持成一直线，不同频段天线之间的角度则要根据场地及通信方向的需要来确定。调试应从低波段开始，逐个进行。

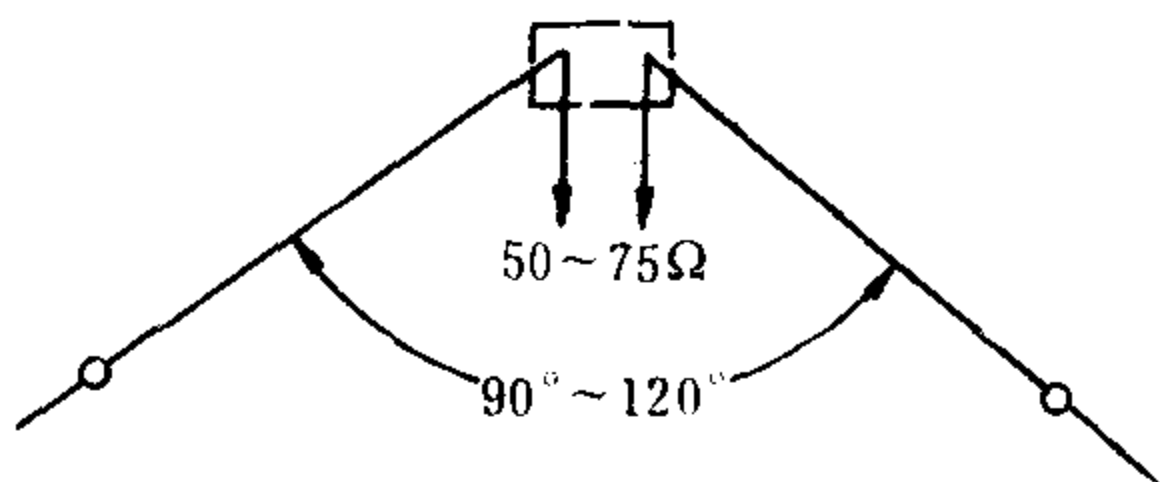


图 6-10 倒“V”天线

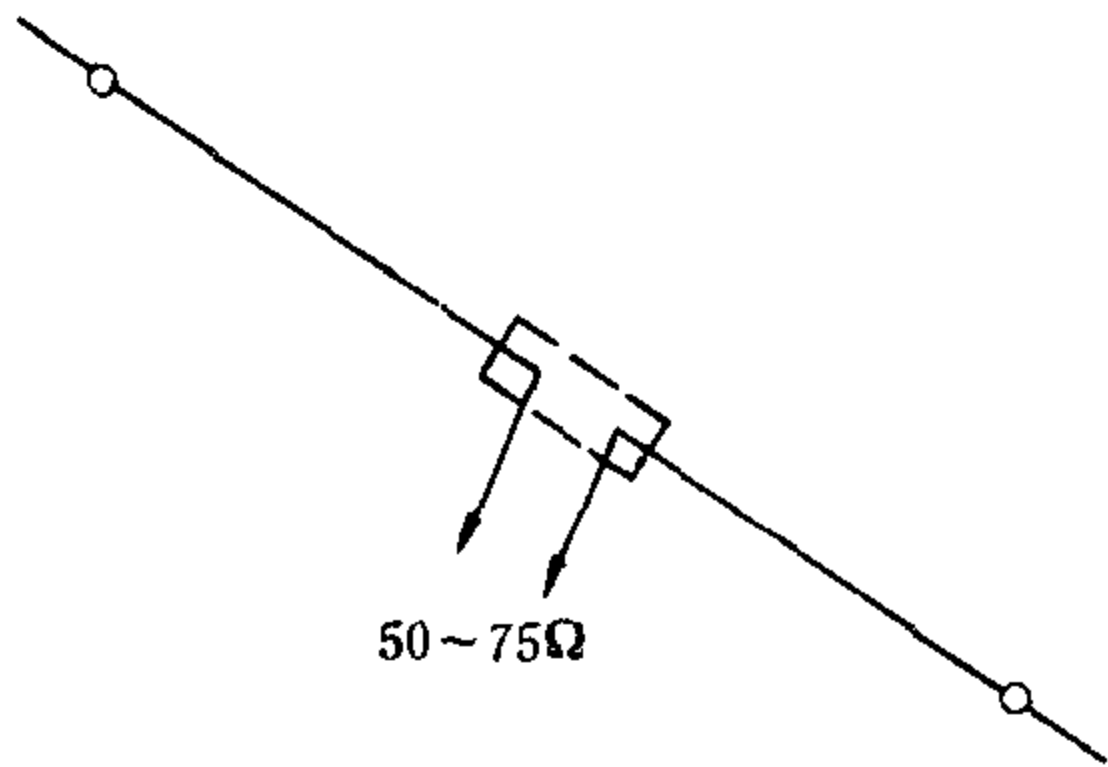


图 6-11 斜双极天线

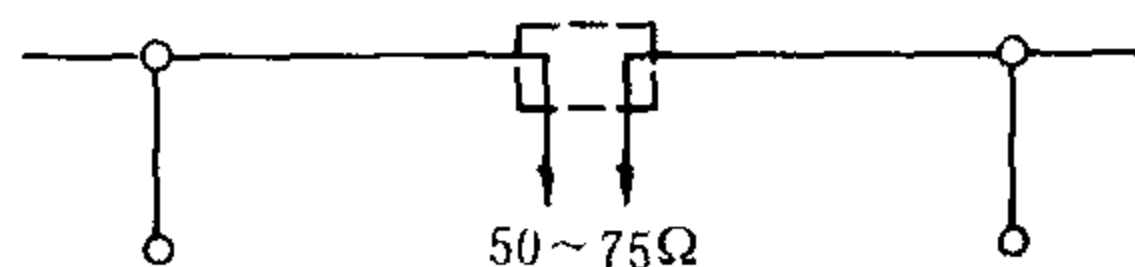


图 6-12 折曲双极天线

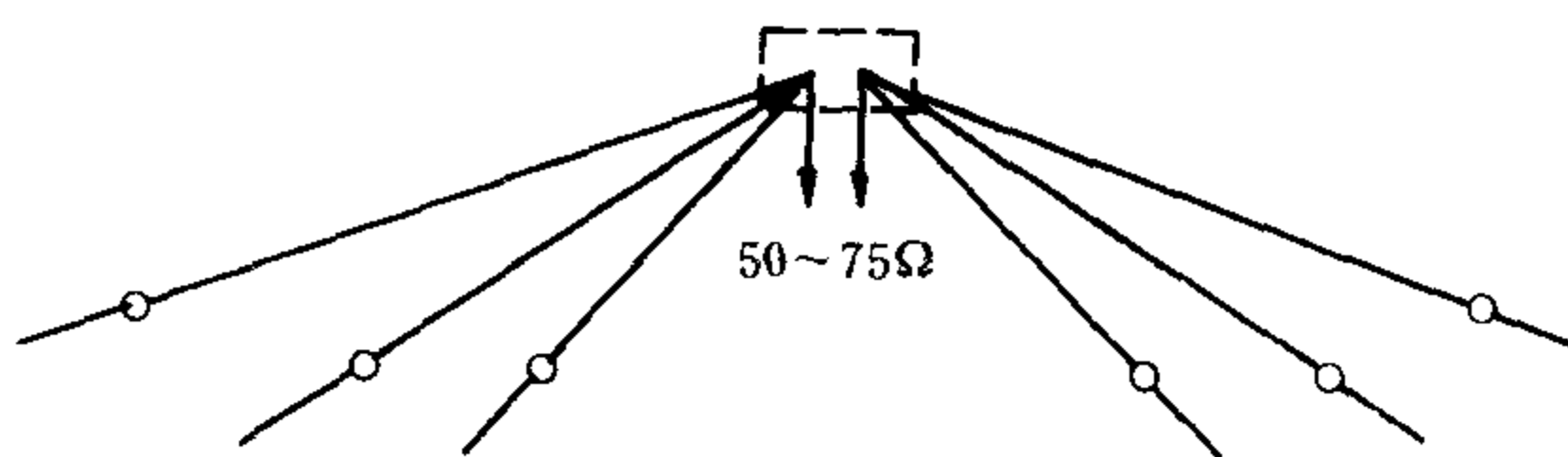


图 6-13 多频段倒“V”天线

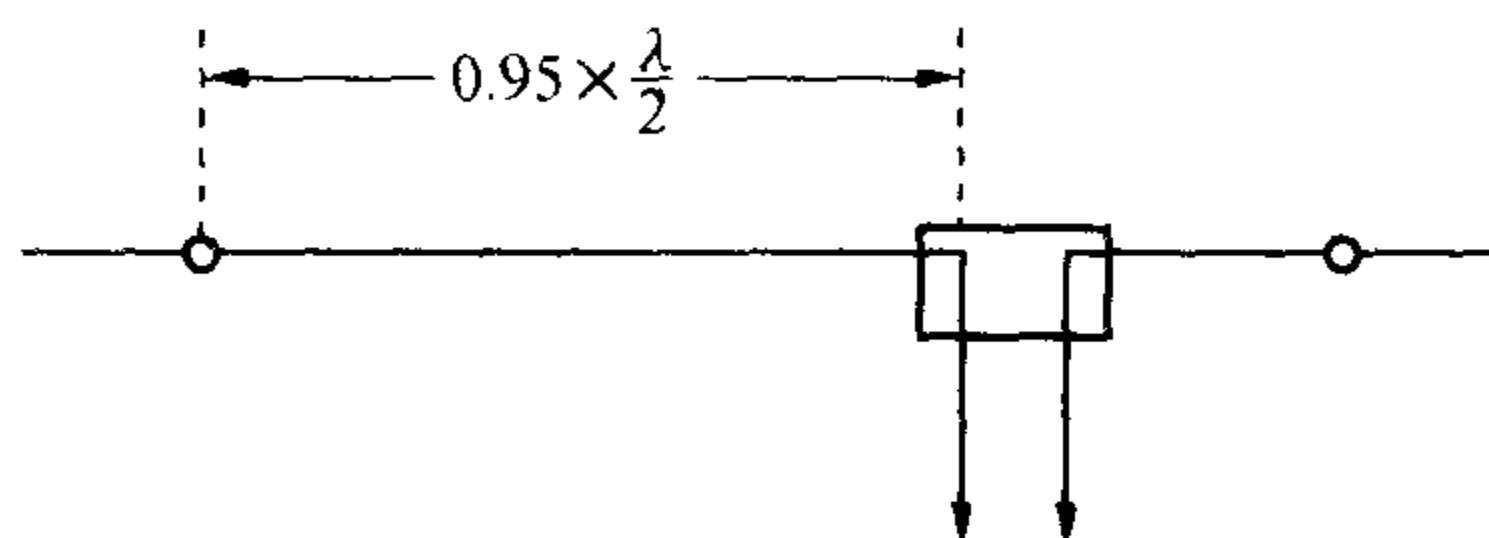


图 6-14 单馈双极天线

2. 其他形式的天线

(1) 偏馈半波天线(Windom)

偏馈半波天线又称温顿天线(如图 6-15 所示)。这种天线多半用一根单导线做成，馈线也是单导线，接在偏离中心点 14% 的地方。这种天线被普遍用做收信天线，但也有用它做发射天线的。有爱好者曾把这种天线架设在三楼的阳台上，用 QRP 小功率电台成功地进行了北京和欧洲之间的 CW 联络。

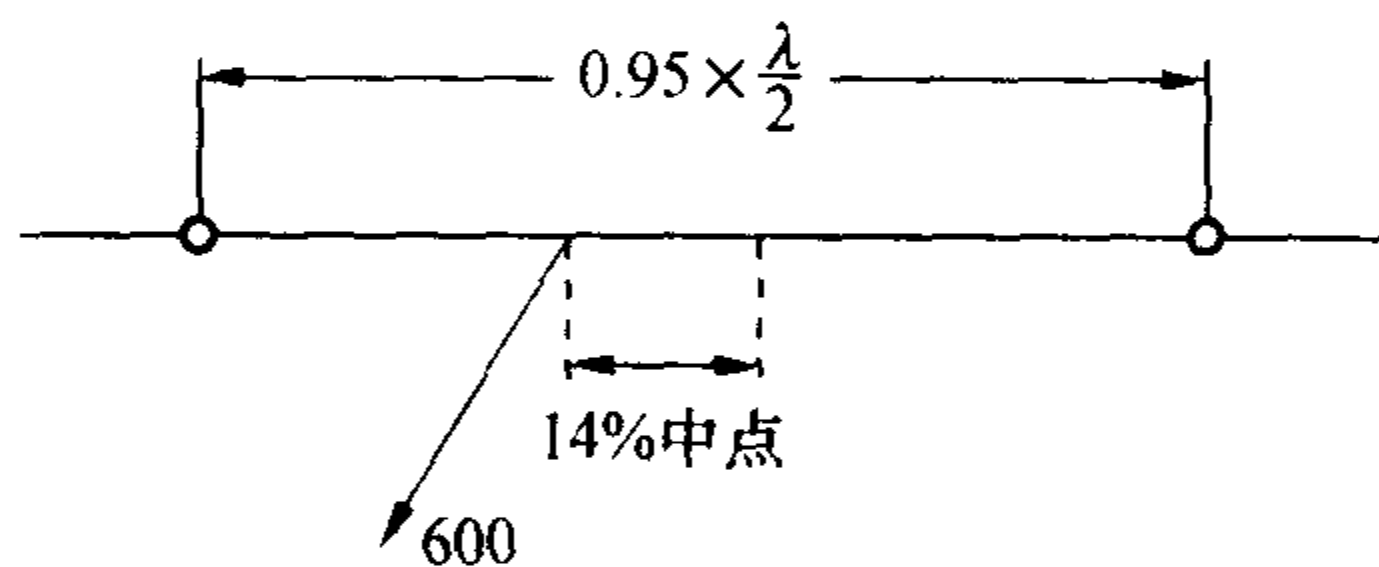


图 6-15 偏馈半波天线

(2) 垂直天线(Vertical)及其变形

垂直天线的馈电方法是将馈线的内导体与天线底端相接，将馈线的外导体与地网相接。它的水平面方向是一个圆，即在各个方向上接收或发射电波的能力都相同。这种天线很适合于全向接收。由于这种天线只是独立的一根，架设比较容易，所以常在移动通信中应用。在低波段，爱好者还利用高耸的天线塔架作为天线的一部分使用。图 6-16 就是一位日本爱好者在 160m 波段使用的“塔架垂直天线”的馈电方法。

在频率较低的波段上使用垂直天线，架设高度容易受限制。为能降低高度，可以在天线的馈电端加接电感和电容，这种方法最常见于手持机的拉杆天线。

还有一些天线，其原理与垂直天线相同，一般也常用于业余收听台。如图 6-17、图 6-18 所示。

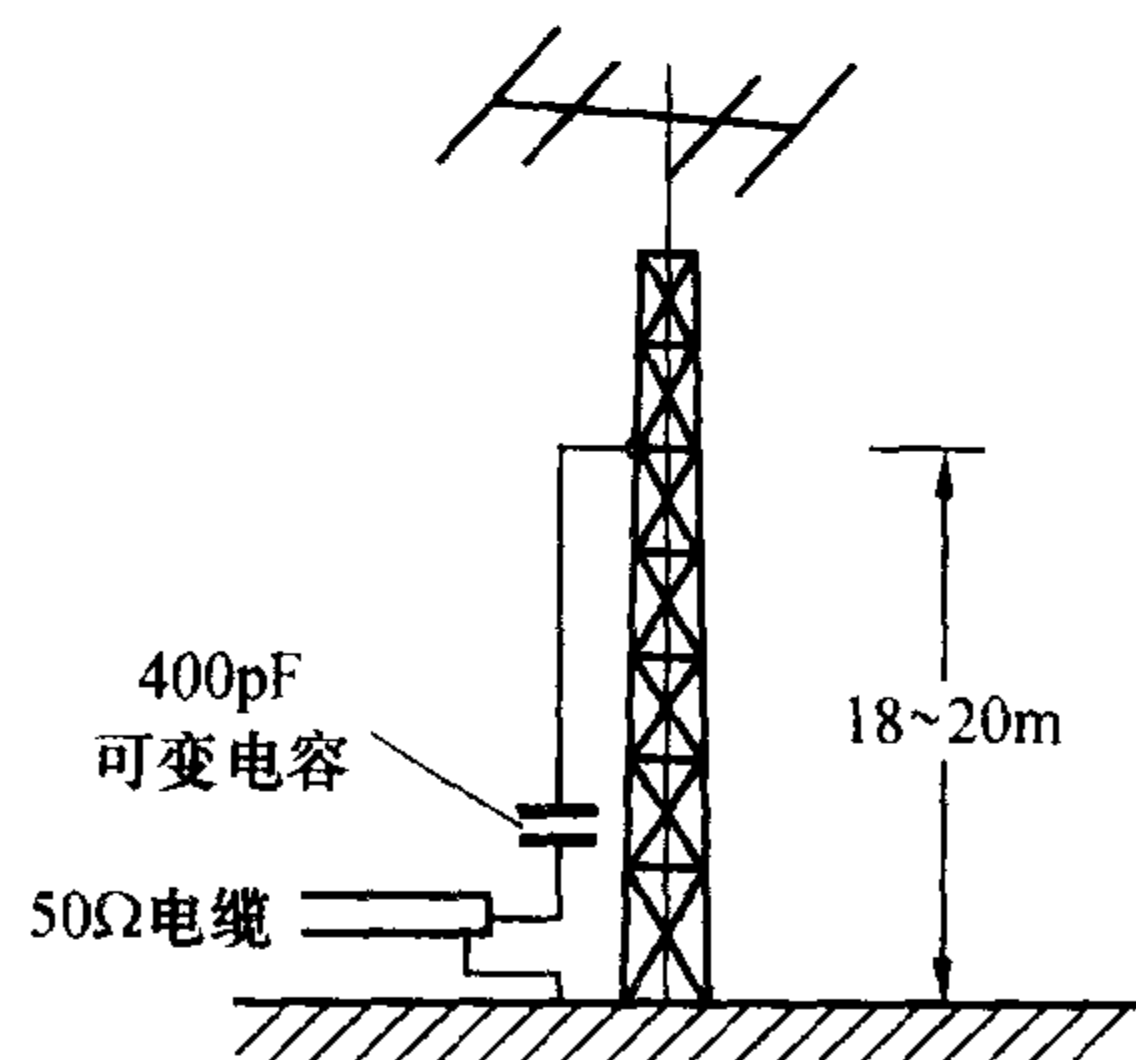


图 6-16 塔架垂直天线的馈电

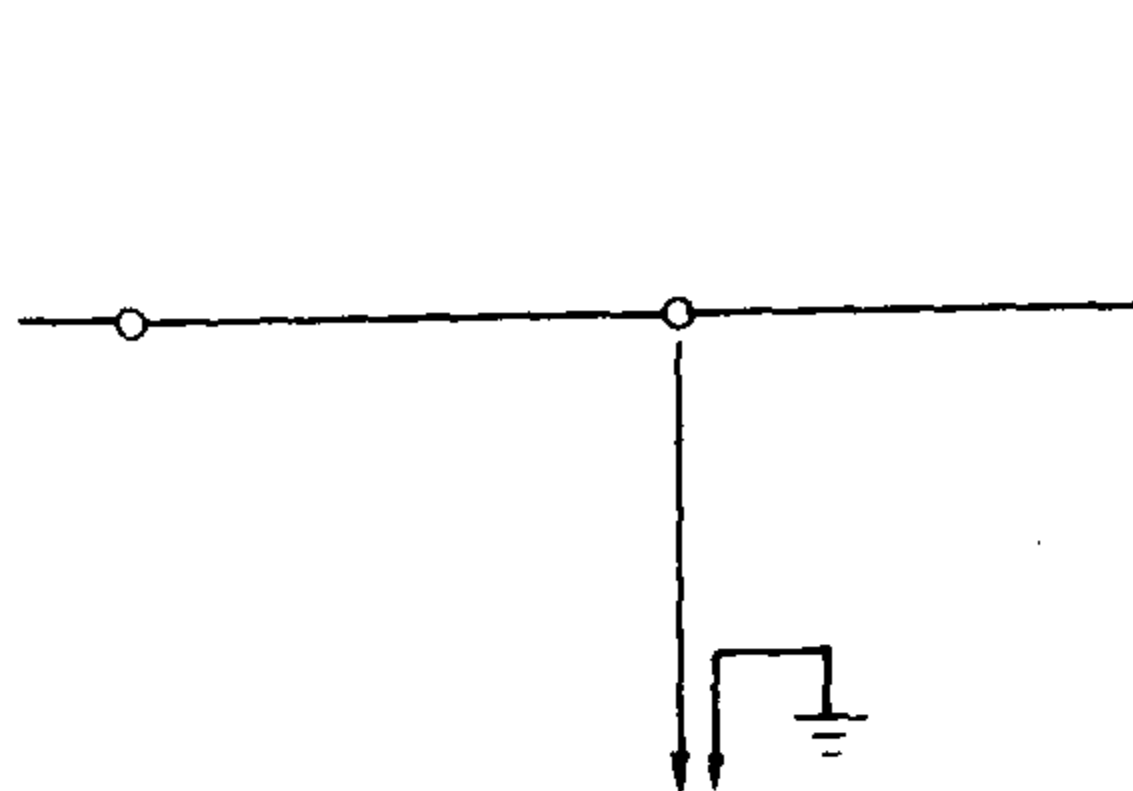


图 6-17 倒“L”天线

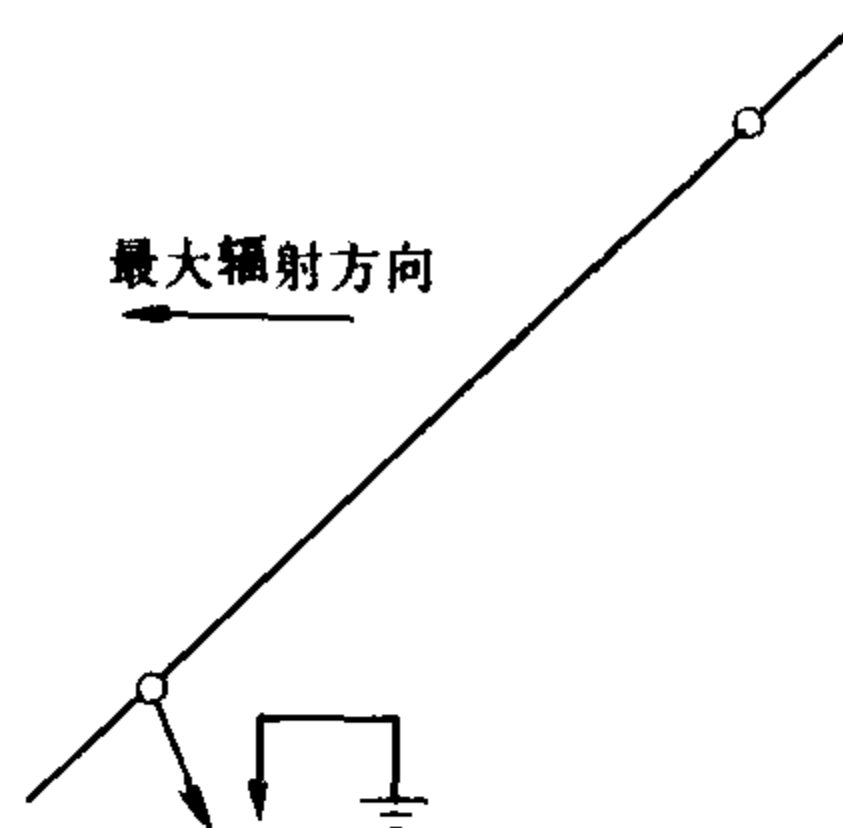


图 6-18 斜天线

(3) 八木天线(Yagi)

对于这种天线，其实我们已经是司空见惯的了，因为接收电视信号的室外天线大都属于这一类。这种天线的发明者是一位名叫八木(Yagi)的日本人，天线因此而得名。八木天线的基本结构如图 6-19 所示。这种天线有较强的方向性，且引向器越多，方向性越强，增益也就越高。由于八木天线的方向性强，所以它一般要和天线旋转器配合使用，以便随时转动天线，将方向对准自己的联络对象。中国(以北京为中心)对世界部分主要城市或国家的方位角和大圆距离见附录 19。如你的位置不在北京，又想要联络对象精确的方位角，则可用附录 18 的 BASIC 程序进行计算。

八木天线通常可以在多个业余波段工作。这种天线在每根振子上都串接着若干线圈。每一对线圈都对应一个工作波段。在这个波段上工作，该对线圈及其分布电容就处于并联谐振状态，呈现高阻抗，线圈外侧的那段振子就不起作用。不工作在这个波段时，线圈不谐振，相当于一个小电感。这样，由工作频率来调整振子的电气长度，使整副天线可很好地工作在几个不同的业余波段上。

八木天线的制作材料是铝合金管，并设计成中间粗两端细，以尽量避免每根振子因自重而两端下垂。线圈用粗漆包线或铝线绕制在尼龙棒上，尼龙棒两头紧插在振子铝管内。为保护线圈以及得到一定的分布电容，线圈罩有金属外壳，外壳的一端和振子有电气连接，另一端用绝缘体支撑。馈电的这根振子叫有源振子，它和大梁间是绝缘的，其他振子则是相通的。这是因为每一根振子都是半波长，它们的中点都是“短路点”，即都是电压为零的点，所以在这些点上接地不影响天线的电气性能。

八木天线的调试是一件很细致的工作。每根振子的长度、振子间的距离都会影响天线的阻抗或是谐振状态，所以还必须经过阻抗变换才能和馈线匹配。最简单实用的阻抗变换方法是“发夹式匹配”，即在馈电处并接一根“U”形导体，U形导体的长度可经实际测试确定。

图 6-19 给出的是一个 10m 波段的三单元八木天线的尺寸。最好是选用圆形铝合金管，也可以试用市售装璜用的其他形状的铝材。笔者曾用 25mm×25mm 的方形铝管做梁和加强振子的中间部分，用多根不同长度的 10mm×10mm 槽形及“L”形铝条铆合起来做振子(端

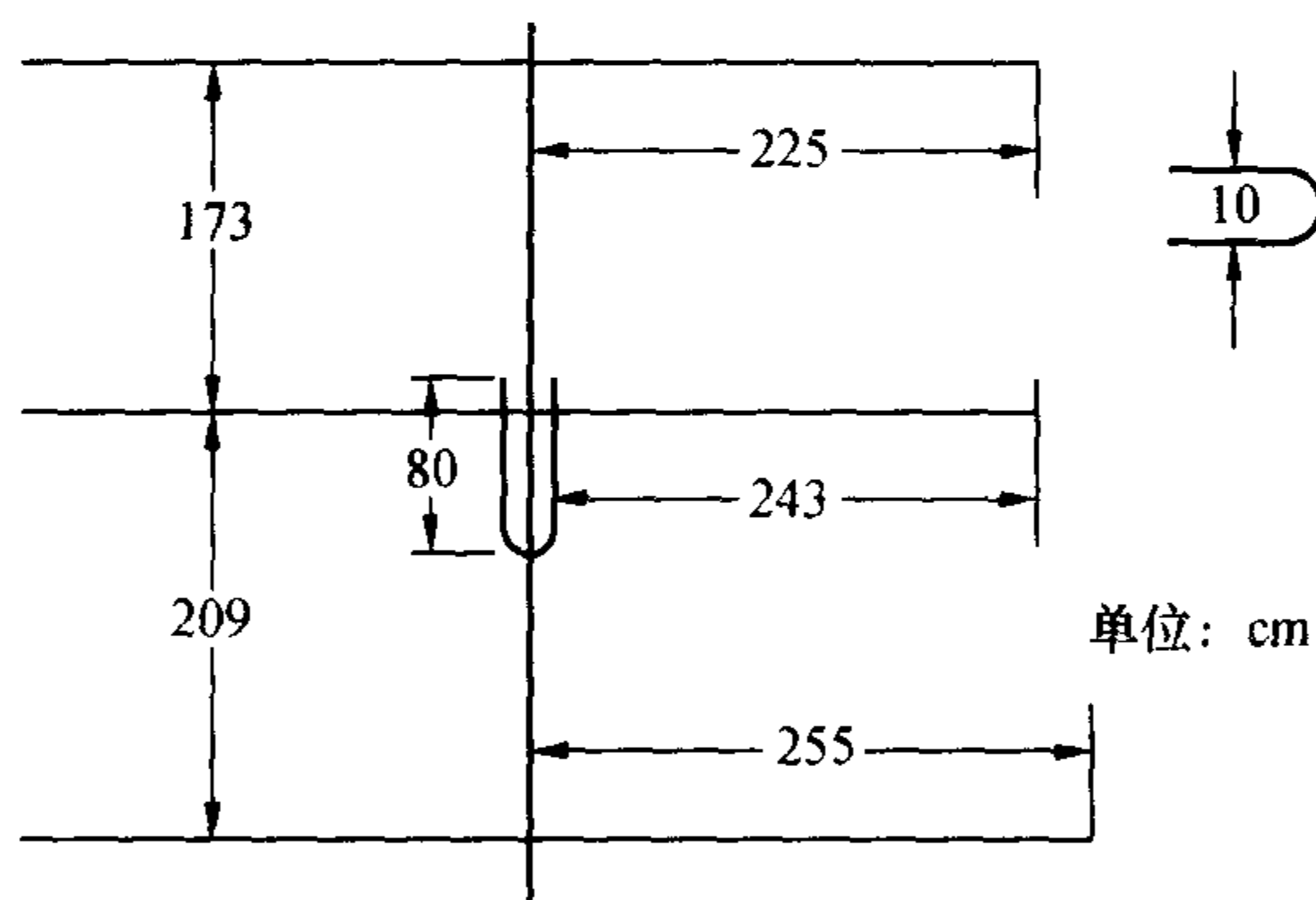


图 6-19 10m 波段三单元八木天线的尺寸图

部一层,中间三层,逐渐加粗),用普通铜线做U形匹配器,用一般的塑料水管做有源振子的绝缘套管,用铁皮和自制的“U”形螺杆把这些部分固定在一起制成了一副如图6-19所示尺寸的天线。经多年使用,效果很好。其中U形匹配器用绝缘物支撑使其与天线之间保持10cm的距离。U形匹配器和有源振子的两个馈电端接在一起,匹配器长度要经调试确定。50Ω同轴电缆通过阻抗比为1:1的平衡/不平衡转换器(Balun)接到天线的馈电端。

八木天线的调整可以通过发射机和馈线之间接入的驻波表(参见本书第7章有关部分)进行。首先在小功率状态下记下整个工作波段范围内天线的驻波情况,(可以0.1MHz为间隔取值)找到驻波最小点。正常情况下应该有驻波小于2的频点。然后根据该频点的高低调整有源振子的长度,减短会使谐振频率变高,加长则谐振点变低,变化量以0.5cm为限逐渐调整。U形匹配器的长度影响着整个天线的阻抗,适当调整它的长度,使天线在整个10m波段的驻波都小于1.5。不可忽略大地对调试结果的影响。每次测量都应把天线升到数米以上的高度进行。这种调整过程也适用于其他天线的调试。

(4) 方框天线

这也是一种效果良好的远距离通信天线。方框天线的效果要优于具有相同单元数的八木天线。但方框天线的体积更为庞大,所以它对材料要求更高,否则很难有抵御强风的能力。天线的基本形态如图6-20所示。图6-20(a)的反射器有一段匹配线,调整它可以使反射器呈阻性或容性。图6-20(b)的反射器尺寸是固定的。这两种天线相对于偶极天线都具有7.3dB的增益,输出阻抗为70Ω。天线用绝缘材料支撑,国外爱好者常用玻纤管制作。天线本身一般用导线制作。方框天线也可以架设成有一对角线和地平行的“钻石状”,如图6-20(c)所示。方框天线的基本数据如表6-1、表6-2所示。

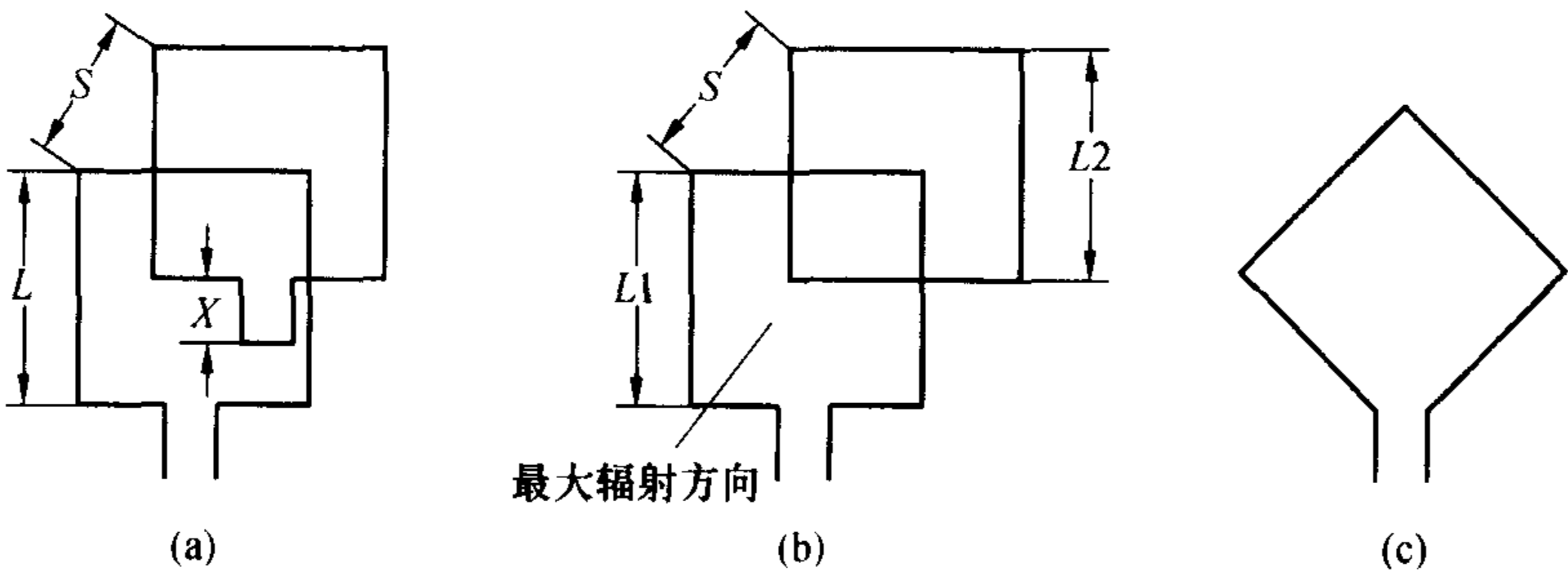


图 6-20 方框天线的基本形态

表 6-1 图 6-20 (a) 天线尺寸

波段 (m)	边长 $L = \frac{7559}{f(\text{MHz})}$	间距 $S = \frac{3597}{f(\text{MHz})}$	反射 匹配线长 (X)
40	1072.7	567.4	167.6 ~ 195.6
20	533.4	256.5	86.4 ~ 96.5
15	353.1	170.2	48.3 ~ 55.9
10	261.6	127	38.1 ~ 43.2

表 6-2

图 6-20 (b) 天线尺寸

波段 (m)	边长 $L1$ $L1 = \frac{7620}{f(\text{MHz})}$	边长 $L2$ $L2 = \frac{7864}{f(\text{MHz})}$	间距 $S = \frac{3597}{f(\text{MHz})}$
40	1080.9	1115.5	567.4
20	538.5	553.7	256.5
15	355.6	373.4	170.2
10	264.1	276.9	127

注：参考尺寸除注明外单位为 cm，表中给出的 S 值是经实际调试后得出的，较公式计算值有微小变化。

6.1.3 天线的安全架设

1. 架设时的安全

天线越高，通信的效果就越好。但如何能把天线架到离地面几米甚至几十米的高度，并非一件容易的事。如果你的天线是一副庞大的八木天线或方框天线，架设难度就更大了。应该制定详细的施工方案，并邀请有经验的“火腿”做现场指导。

架设现场附近应该没有其他电线，尤其是高压电力线。曾有过在架设天线时误触高压酿成不幸事件的报道，这是爱好者应绝对避免的。

应尽可能减少人员登高，一切准备工作应在地面完成。对于常需调试的天线，建议在立杆的顶端加装滑轮。在架设八木天线时也要充分利用滑轮。笔者所在电台，过去架设一副可工作在 40m、20m、15m 波段的大型五单元八木天线要动用近 10 名人员，现在利用动滑轮组，一个“YL”（女爱好者）就可以把它拉到塔架的顶端。

进行必要的登高时，人员一定要采取安全措施。要使用安全带、保险绳，并有一个以上的人员在现场协助。对于登高的必经之路要事先勘察了解，一些不能承受重量的地方，如石棉瓦、玻璃钢瓦搭的棚子等，应禁止踩踏，严防发生人员坠落事故。

2. 天线的避雷及地线的埋设

雷雨季节，当天空中的云层积累了大量电荷，形成极高的电势时，高耸的导体就会成为其泄放电能的通道，这时就形成了危险的雷击。避雷针或避雷网的原理是，当空中电荷开始积聚但尚未形成闪电时，这些接地良好的避雷装置通过感应就把电荷逐渐泄放掉。“防患于未然”是这些避雷装置的责任。利用架设天线的立杆兼避雷针是可以的，但避雷针接地要可靠，接地线要足够粗，否则避雷变成了引雷，十分有害。避雷针对周围的保护是有限的，其范围在以避雷针为顶，锥角成 90° 的圆锥区内，如图 6-21 所示。

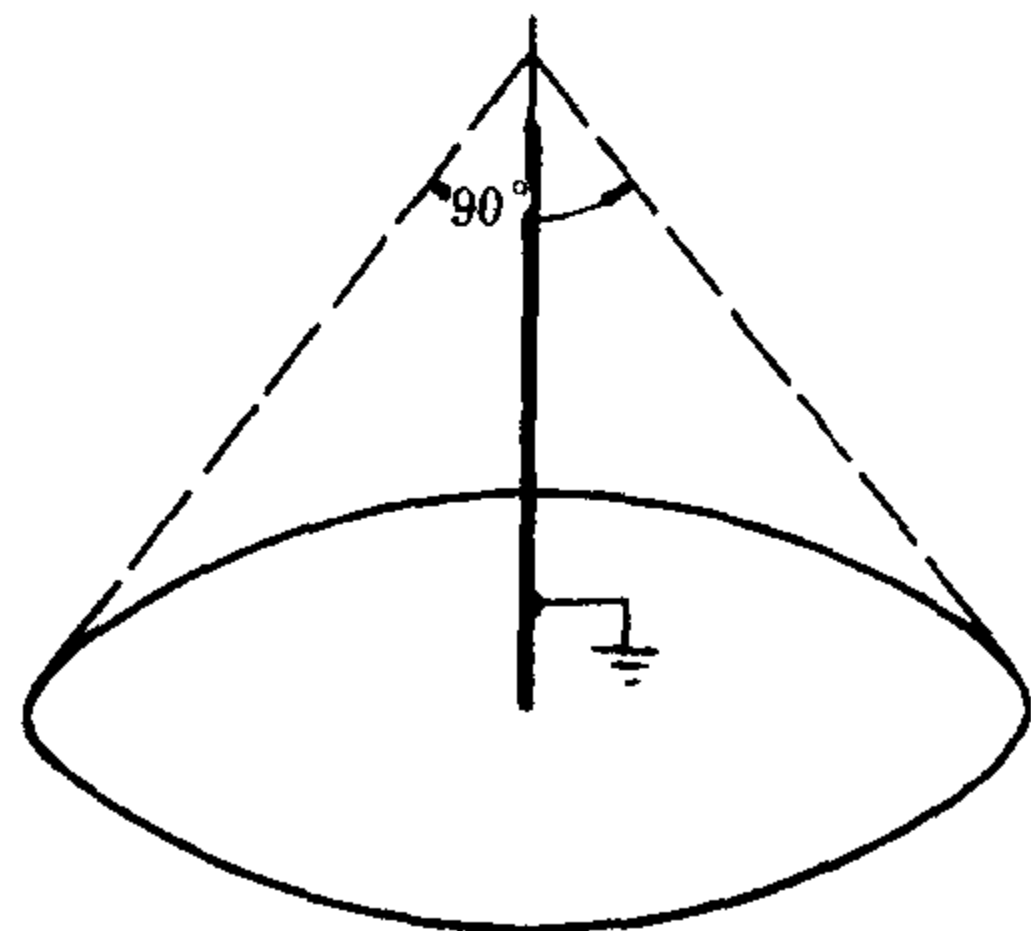


图 6-21 避雷针的保护范围

其他常用的避雷措施有：在雷电到来之前将天线可靠接地；在天线和地线之间加装间隙放电避雷器或其他避雷器件

等等。根据实际观察，八木天线因为其塔架及所有振子、主梁都可以做到可靠接地，所以天线本身就有泄放静电荷的作用，只要电缆及主机接地良好，一般可不另外采取措施。双极天线本身不接地，在雷电时把天线从主机上旋下来有可能使人员受到电击，所以应提前将其接地。

从上面的叙述可以看到，一个好的地线对安全是很重要的。不仅如此，好的地线对改善通信效果也是非常必要的。地线的接地体可以用直径 8mm 以上的圆钢垂直打入地面或用 5mm × 50mm × 50mm 的角钢以及类似材料水平埋入地下，它们的地下部分长度应不小于 2.5m。为使接地体和大地间接触良好，还应在其周围的土壤中加入食盐、炭粉等。我国南方许多地方都是多雷区，尤其是农村山区，爱好者对此切不可掉以轻心。对于城市里的爱好者，千万不要把煤气管道、自来水管当当地线。

3. 天线的防风

从日本等许多沿海国家看，每次台风经过，都有不少业余电台的天线遭到破坏，我国业余界也有过这样的报道。有的天线塔架倒伏，不仅危及周围的房屋设施，造成比较大的损失，而且对周围的人员安全也形成了不小的威胁。大自然的威力是强大的，对此我们要有足够的认识。

有效的防风措施主要有以下三方面：

首先是架设牢靠。业余天线的塔架或立杆常采用轻型材料，许多产品塔架可以放在一般的房屋顶上。这些塔架或立杆是靠斜拉的钢丝绳固定的。斜拉的固定绳应固定在塔架或立杆的顶部以及中间、底部，与塔架垂线应有 30° 以上的夹角。固定绳视塔架及天线的大小可用钢丝绳、粗铁丝等材料，外国也有专用的尼龙绳。每一层固定绳要有 3 ~ 4 根，之间应间隔相同的角度。每根固定绳都要用专门的紧固件“花篮螺丝”拉紧。

在强台风盛行的地方，事先把天线放倒或降低也是有效的措施之一。如果在架设的时候就考虑到这一点并且设计合理，这一措施也许不会很麻烦。

另外一项重要措施就是在每年大风季节到来之前对天线进行全面加固检查。由于固定绳本身具有延伸性，经过一段时间之后本来拉紧的绳索会松弛，强风之下塔的摇摆度会增加，并有可能使一侧拉绳的受力过大而绷断，继而使天线倒伏。轻型塔架一般是用螺钉紧固组合而成，时间长了有的螺钉也会松开，如不及时采取措施，也会危及整个天线。

4. 天线系统的防腐

沿海地区以及城市空气多污染的地方，天线系统的氧化腐蚀是很严重的。一般市售的不镀锌螺杆，在南京这样的城市里，一年之内就会锈得难以拆卸；即使是镀了锌的螺杆也仍然是锈迹斑斑。如不采取措施，会给日后的维护带来很大的麻烦。防腐措施有许多，如选用较好的材料等。国外许多塔架用铝合金做成，螺杆采用不锈钢材料，在实际应用中显示出很大的优势，但造价较高。选用质量比较好的镀锌紧固件及钢丝绳，并在容易生锈的地方涂防锈漆，可以保证天线较长时间的安全使用。用若干铝管组合起来的八木天线在安装时，应该用导电胶涂抹其结合部。馈电处应焊好或把紧固螺钉及接头用硅橡胶等材料密封起来。俗话说“磨刀不误砍柴功”，架设时多费点心血，使用时才有可能得心应手。不过要记住，运动是大自然的本质，天线的各部分也不可能是一成不变的。所以，架设天线不会是一劳永逸的工作，必须勤于检查。

6.2 传 输 线

我们把发射机到天线之间的馈线称作传输线，因为它有着特殊的性能。工作在高频波段的传输线，其长度和波长相比已成一定的倍数关系，它的分布电容和分布电感使线对发射机和天线都呈现出一定的阻抗。如果这个阻抗是随意的，高频电流电压就会因为阻抗不匹配而在线上来回反射形成驻波。其结果是，从发射机送出去的能量一部分还没有到达天线就发射、损耗掉了，一部分却反射回到了发射机，造成发射机输出级的损坏。所以，我们一定要使用有一定阻抗特性的导线，这就是传输线。

6.2.1 传输线基础知识

传输线由一对导线以及导线间的绝缘材料——介质组成。

传输线作为负载具有一定的阻抗，称为传输线的特性阻抗。特性阻抗和传输线的长度无关，所以它相当于无穷长传输线上电压和电流的比值。

平行导线的特性阻抗可用式(6-3)计算。

$$Z_0 = 276 \lg \frac{b}{a} \quad (6-3)$$

式中 b 是两导体的中心间距， a 是导体的半径。

同轴电缆的特性阻抗用式(6-4)计算。

$$Z_0 = 138 \lg \frac{b}{a} \quad (6-4)$$

式中 b 是外导体的内径， a 是内导体的外径。

式(6-3)和式(6-4)都是以空气为介质计算的，实际还要加入介质的影响。从以上公式可见，传输线的特性阻抗都和其本身导体的规格有关。这就要求我们在使用中不可将其当成普通电线来处理。特别是同轴传输线，它的接续都需要专门的电缆接头，否则会使其特性变坏。

市场上常见的扁平电缆其特性阻抗是 300Ω 。同轴电缆多数是 75Ω 的， 50Ω 的同轴电缆国内也有生产。目前业余电台使用的大都为 50Ω 同轴电缆。

传输线的选用除了根据特性阻抗外，还应考虑它的损耗以及所能承受的功率。

在无穷长传输线上任意点的电压电流比值都是一样的，这种情形人们称之为“行波”，意为电波在导线里是不断向前行进的。如果传输线两端的信号源的负载和传输线的阻抗完全一样，传输线上就没有反射波，情况就和无穷长线一样，这正是我们所希望的。但如果传输线很短，两端所接的阻抗和传输线又不匹配，情况就大不一样了。

对于长度为 $1/4$ 波长的短线，如果其终端是开路的，它的特性阻抗将很小。因为对于终端开路线来讲，离终端 $1/4$ 波长的地方是电流的波腹电压的波谷，根据欧姆定律可以知道短线的这一端呈现的阻抗很小，相当于短路。

对于长度为 $1/4$ 波长的短线，如果其终端是短路的，它呈现的特性阻抗和上述情况正好相反，阻抗将会很高，相当于开路。

根据驻波形成的原理，图 6-22 和图 6-23 分别画出了 1/4 波长短线终端短路和开路时输入端的阻抗情况。

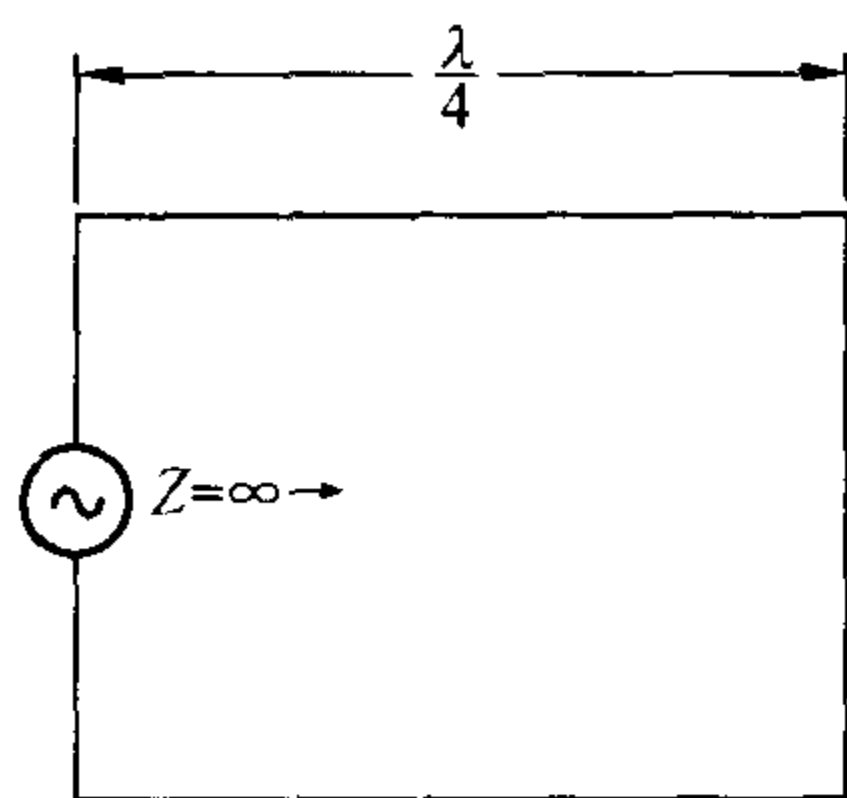


图 6-22 1/4 波长短路线

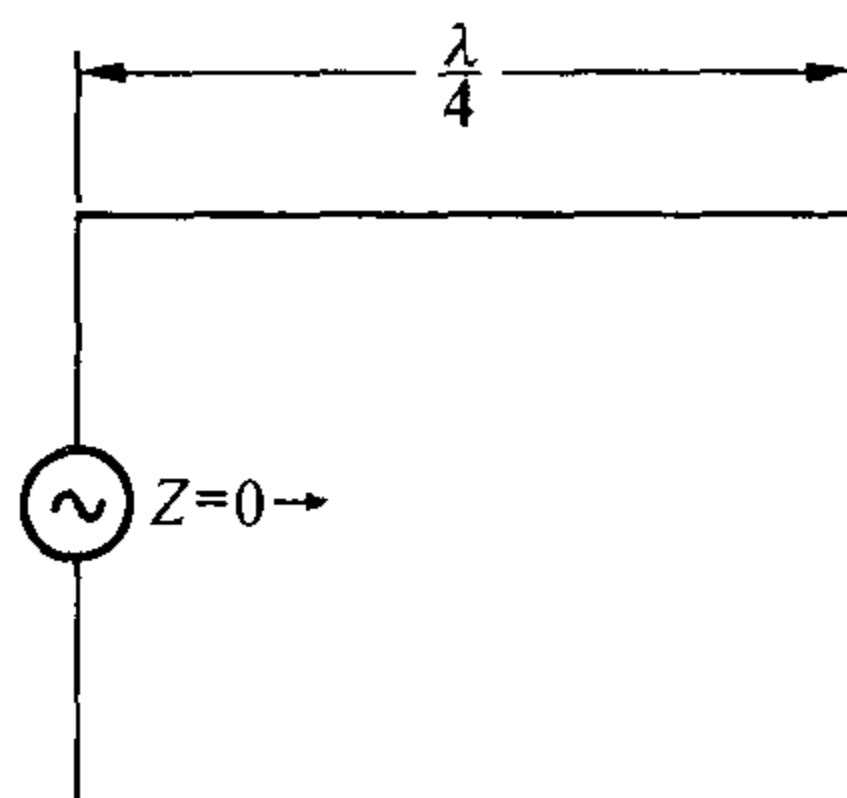


图 6-23 1/4 波长开路线

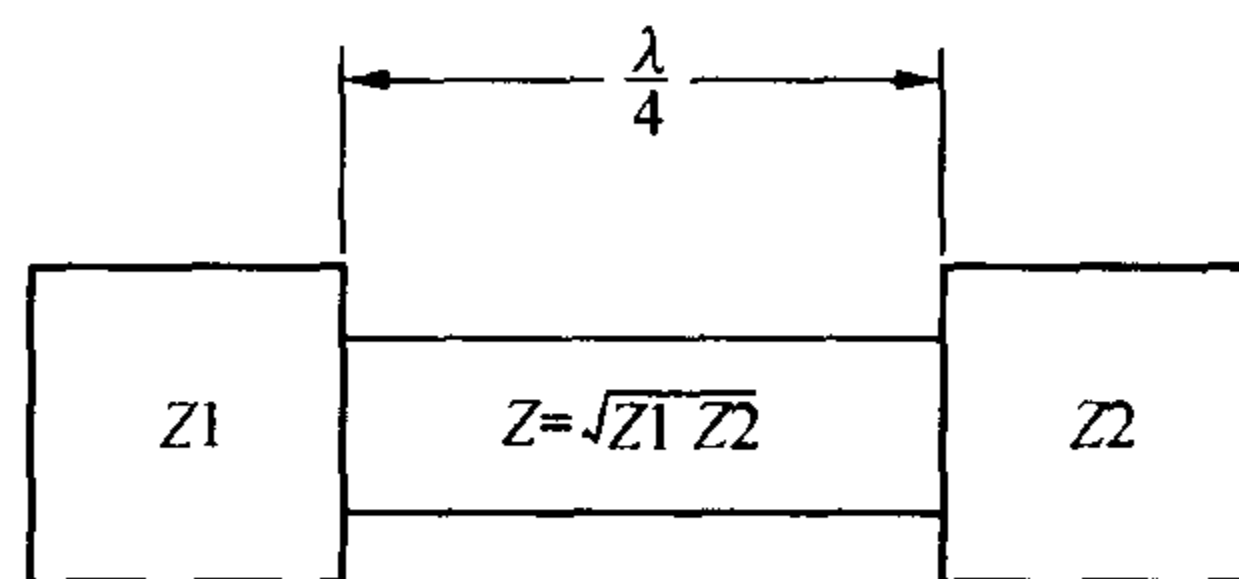


图 6-24 1/4 波长短线与不同阻抗的负载连接

以上叙述的是终端开路或短路这两种特例情况下的阻抗。如果 1/4 波长短线的两端分别连接阻抗为 Z_1 和 Z_2 的负载时(如图 6-24)，短线呈现的特性阻抗可以用公式(6-5)求得。

$$Z = \sqrt{Z_1 Z_2} \quad (6-5)$$

1/4 波长短线所具有的这些特性使我们有可能把它作为一个阻抗可变的器件用于匹配。根据以上特点，我们可以利用 1/4 波长的传输线转换阻抗，实现阻抗匹配。

6.2.2 传输线和天线间的匹配

在实际的通信中，发信机和天线总是相隔一定的距离，需要用传输线连接。对于传输线来说，它的终端负载就是天线。不同形式的天线具有不同的阻抗，怎样才能使两者匹配呢？请看以下这些实例。

1. 1/4 波长匹配线与偶极天线的连接

图 6-25 是利用 1/4 波长短线进行匹配的两端接法。它们的最佳连接点要通过试验确定。

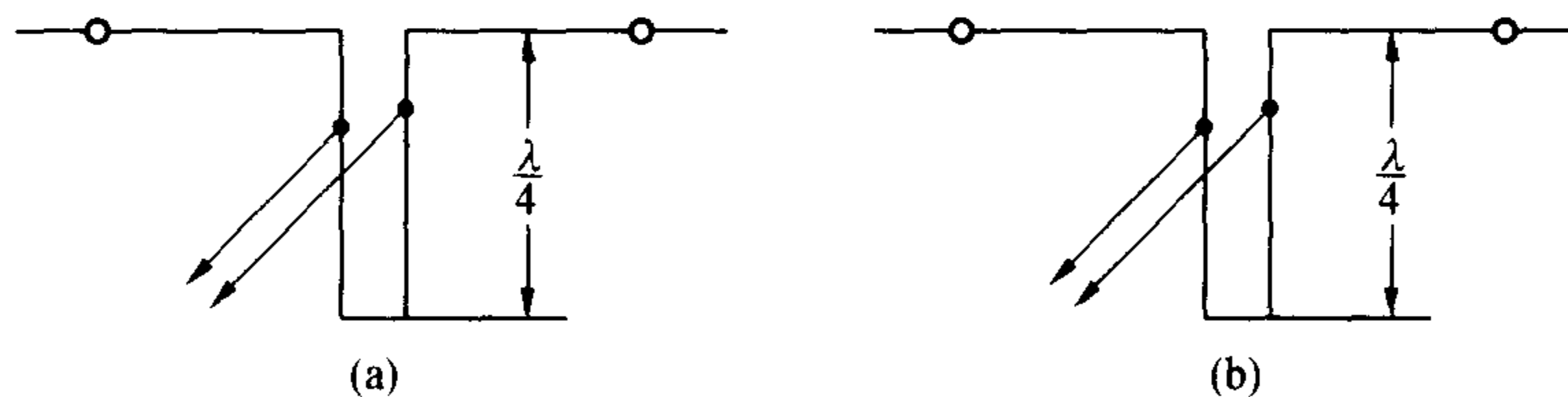


图 6-25 利用 1/4 波长短线进行匹配的两端接法

2. T 形匹配

T 形匹配是半波折合振子天线的变形。当振子直径 d_1 和 T 棒直径 d_2 相等时，天线输入阻抗是 1/2 波长偶极天线的 4 倍。当 $d_1 > d_2$ 时阻抗更高。天线振子和 T 棒的间距小，阻抗增高。单根 T 棒的长度 l 在 1/8 波长以内，越长阻抗越高。所加的两只可变电容是为了抵消增加了 T 棒后带来的附加电感，具体容量需经调试确定。T 形匹配也适于连接平行电缆。

T形匹配及其尺寸如图 6-26所示。

3. 伽玛(γ)匹配

这实际上是 T 形匹配的半边，适合与 50Ω 同轴电缆连线，是一种很方便的匹配方式。其中 $d1 > d2$ 的比值越大，间距 S 越宽， γ 棒长度 l 越长，则输入阻抗就越高。

伽玛匹配的调整过程如下：

- ① 将可变电容短路；
- ② 在馈电点串入一只驻波表(驻波表要尽量靠近天线)；
- ③ 由发射机输入信号，并且将频率由低向高变化，同时观察驻波情况；
- ④ 驻波最低处即为天线实际谐振点，如果不符合要求，可以改变天线振子的长度；
- ⑤ 恢复可变电容，在发射机送入和天线谐振频率一致的信号时，调整可变电容使驻波最小，此时驻波可能还是超过 1.5；
- ⑥ 将伽玛棒和振子间的短路线在几厘米范围内移动，然后重复上一步调整，使驻波接近 1。

伽玛匹配连接方法如图 6-27 所示。

伽玛匹配工作在不同波段时各部分数据如表 6-3 所示。

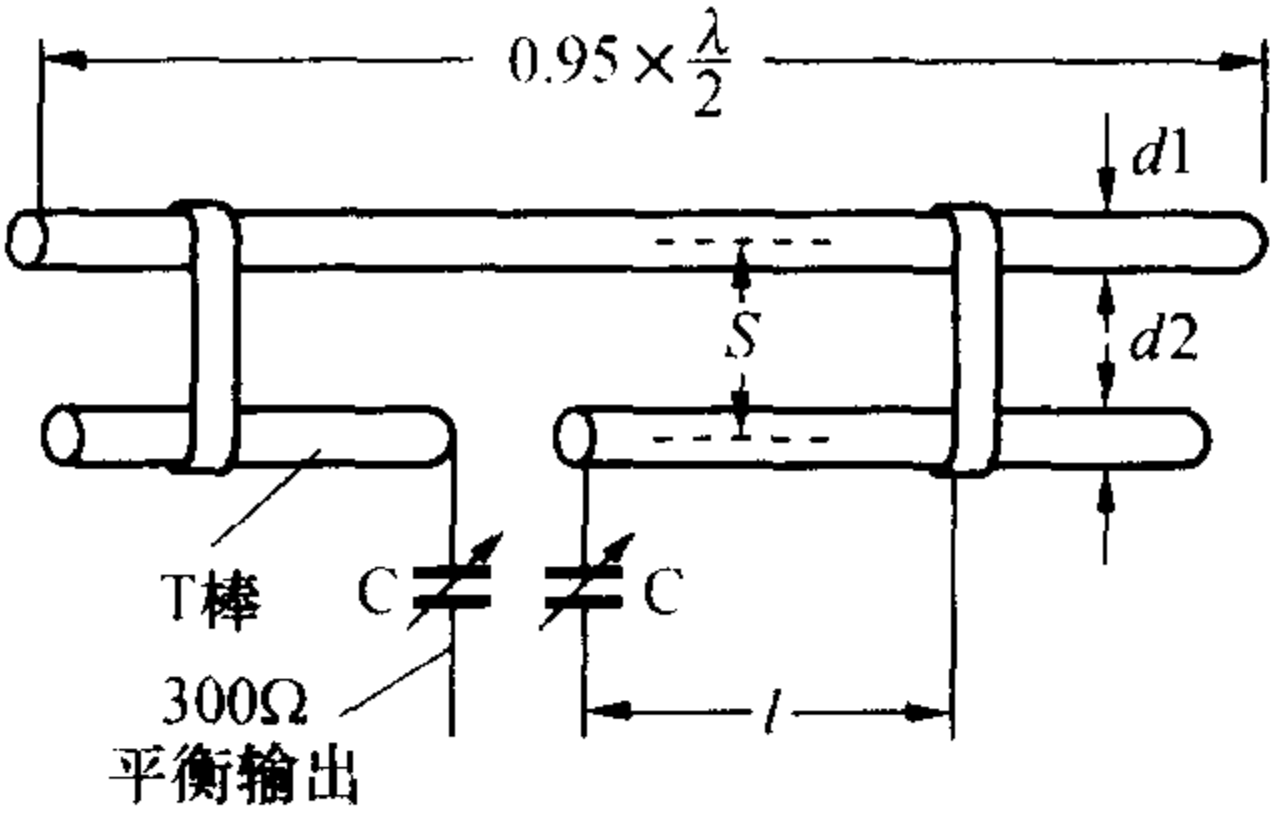


图 6-26 T形匹配

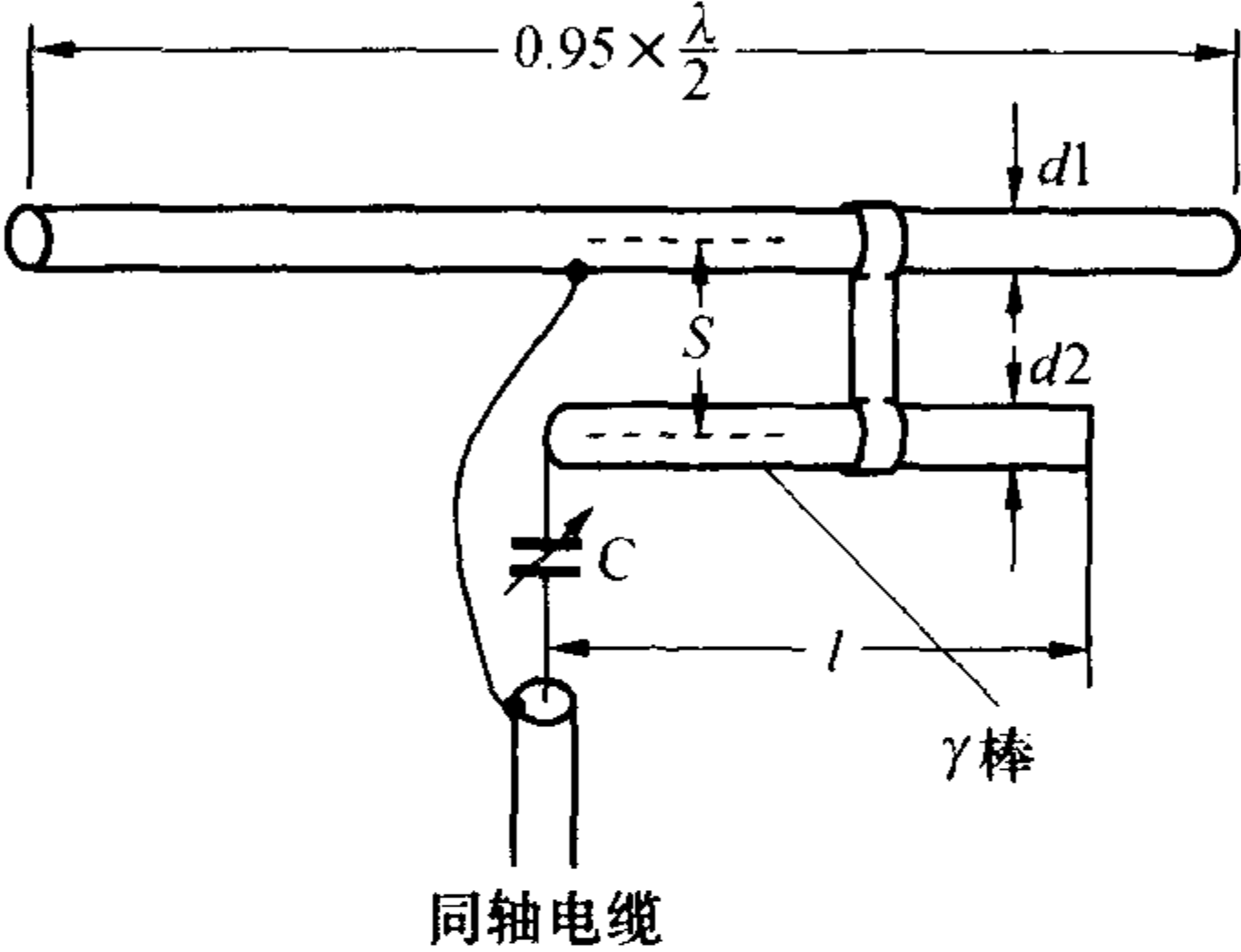


图 6-27 伽玛匹配连接法

表 6-3 伽玛匹配工作在不同波段时各部分数据

波长 (m)	振子直径 $d1$ (mm)	γ 棒直径 $d2$ (mm)	l (cm)	S (cm)	C (pF) (最大)
2	15	5	10 ~ 25	5	20
6	20	5	30 ~ 40	8	30
10	20	6	50 ~ 70	10	50
15	25	10	50 ~ 80	12	100
20	30	13	80 ~ 120	15	150
40	40	15	180 ~ 250	18	300

4. 欧米伽(Ω)匹配

这种匹配方法和伽玛匹配很相似，调整方法也相同，改变 $C1$ 相当于改变短路线的位置。其各部分数据如表 6-4 所示，可以看出这种匹配的 l 长度只有 γ 匹配的一半。 Ω 匹配的连接方法如图 6-28 所示。

表 6-4

欧米迦匹配时各部分数据

波长(m)	$d1$ (mm)	$d2$ (mm)	l (cm)	S (cm)	$C1$ (pF)	$C2$ (pF)
2	15	5	8.5	5	10	20
6	20	5	17	8	10	30
10	20	6	28	10	15	50
15	25	10	40	12	25	100
20	30	13	40 ~ 60	15	30	150
40	40	15	90 ~ 130	18	50	300

6.2.3 平衡/不平衡转换

对于双极式天线来说，它的两个振子对地而言有着相同的参数，是“平衡”的。而现在大多数使用同轴电缆作为传输线，它的内导体馈电，外导体接地，对地而言是“不平衡”的。两者之间如果直接连接，将影响性能。所以在这种天线和馈线之间要加接“平衡/不平衡”转换器(Balun)。

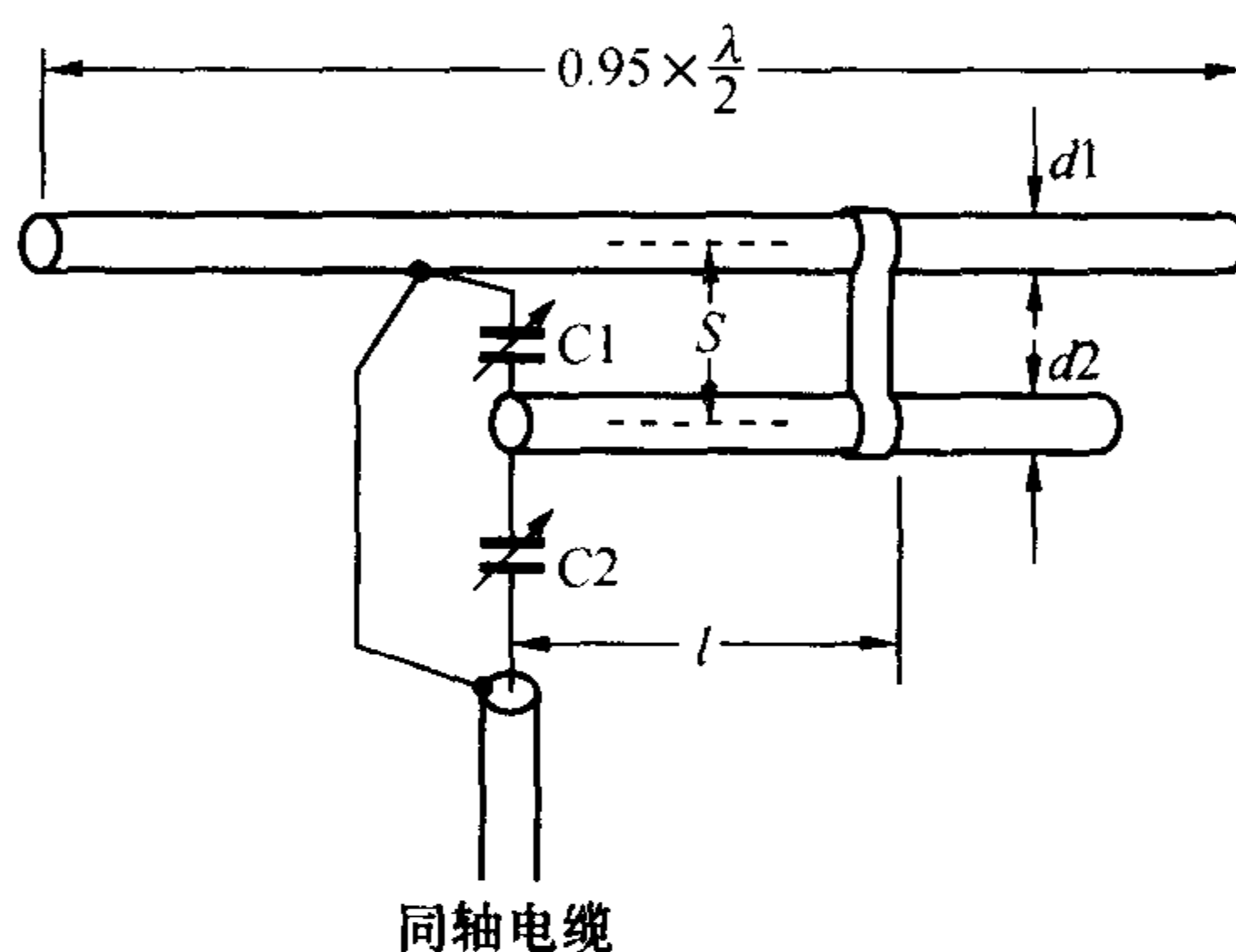


图 6-28 Ω 匹配连接方法

1. 宽频带变压器式转换器

宽频带变压器式的转换器使用比较普遍。

它也可以做成具有不同的初次级阻抗比，以便于和各种天线匹配。

单波段双极式天线和多波段双极式天线、八木天线等的阻抗是 $50 \sim 75\Omega$ ，虽然从阻抗匹配的观点看，和电缆直接相连问题不大，但直接连接时馈电同轴电缆外导电层会有电流通过。这不但影响天线方向性的对称，发射时还会使电台外壳成为发射系统的一部分，引起人体接触设备外壳时遭受高频电流烧灼并增大损耗，收信时也会因电缆垂直部分捡拾常见的垂直极化工业电磁干扰而影响效果，因此使用转换器是十分必要的。对于某些本身阻抗不是 50Ω 的天线，则更应采用适当变比的转换器，同时完成阻抗匹配和平衡转换的功能。

成品变压器式的平衡/不平衡转换器有用粗导线穿绕在磁环上制成的，也有用直径较大的磁棒线圈或空心线圈做成的。如果自制，应该注意以下几个问题：导线的直径和绝缘层的耐压要和发信机输出功率相配，以免烧坏或被击穿(在实际制作中常用同轴电缆绕制以求承受大功率)；磁性材料的截面积要足够大，在工作中不应出现饱和；磁性材料应能工作于射频，且导磁率要适当，一般在 100 左右为好；整个转换器的防水性能要能满足长时间室外工作的要求，等等。

具有 4:1 或 1:1 阻抗比的变压器式平衡/不平衡转换器线圈的绕法如图 6-29，其中图(a)为三线并绕，6~7 圈，阻抗比为 1:1。图(b)为双线并绕，阻抗比为 4:1。在成品中，一些能承受大功率的转换器用 20mm 甚至更大直径的磁棒作骨架绕制。

这种转换器也可以不用磁性材料，直接绕在 PVC 塑料管上。图 6-29 (c)所示转换器用直径为 2mm 的高强度漆包线绕制，PVC 塑料管骨架直径约 27mm (1/16 英寸)，长约 100mm。该转换器可以工作在 3.5 ~ 30MHz，且在 14MHz 以下范围可以承受 700W 以上的功率，在 30MHz 时可以承受 400W 功率。

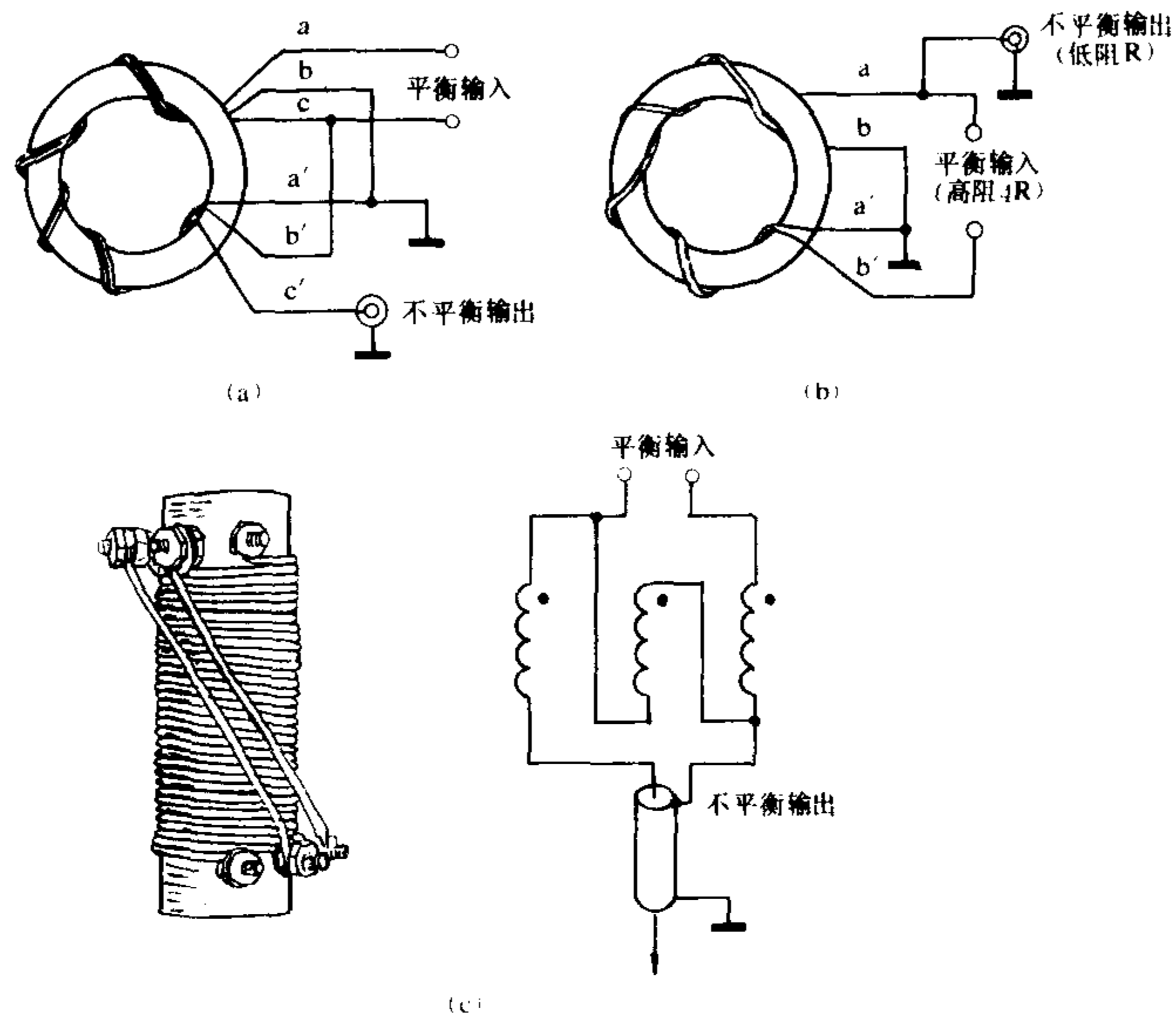


图 6-29 变压器式平衡/不平衡转换器

转换器性能的测量可以用和驻波比性能优良的假负载比较的办法进行。具体方法是，先不用转换器，发信机直接与假负载相连，这时的驻波比应接近 1；在发信机和假负载之间接上转换器，再看驻波比，应该没有大的变化。用这个方法在不同的波段测量，可以知道转换器的适用工作频带。

2. 利用同轴电缆进行平衡/不平衡转换

用两段长度为 $1/8$ 波长的同轴电缆可以完成 1:1 的平衡/不平衡转换，具体办法如图 6-30 所示。

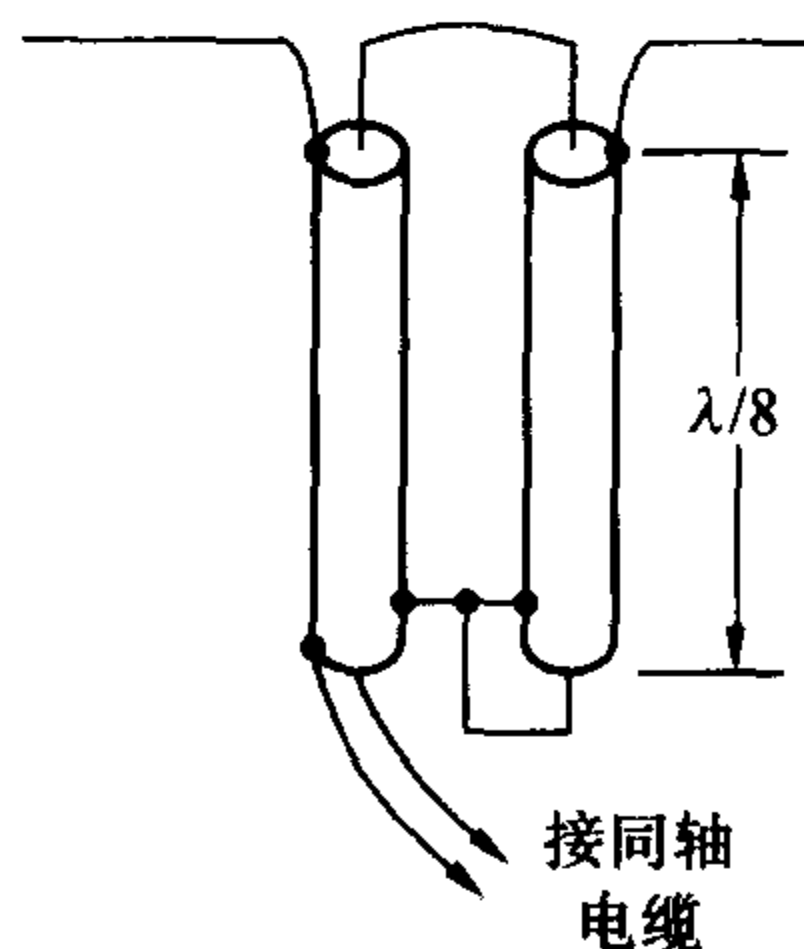


图 6-30 两段 $1/8$ 波长电缆做的转换器

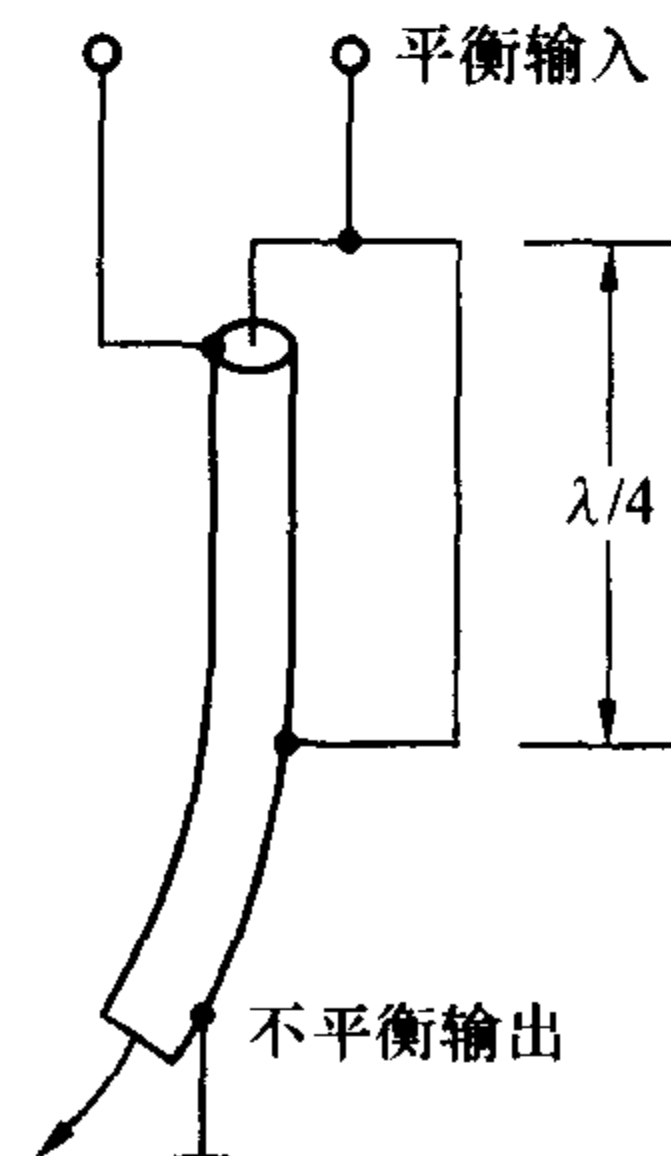


图 6-31 1:1 转换器

图 6-31 是用一段 $1/4$ 波长同轴电缆完成的 $300\Omega/75\Omega$ 1:1 平衡/不平衡转换器。

6.2.4 天线假负载

把电缆空心平绕 7~10 圈也是一种常见的平衡—不平衡转换方法，为保证所绕的电缆线圈不散开，要用玻璃纤维板条或其他绝缘材料将其固定。

在调试发信机电路时，我们不希望把信号发射到空间，便用一个和天线阻抗特性一样的器件来代替天线，这就是假负载。在试验自己制作的平衡/不平衡转换器时，可以用假负载接在转换器上，以检查驻波情况。

对假负载的要求，一是要能呈现和发信机输出阻抗一样的纯电阻特性，二是要能承受一定的功率而不被烧坏。一般的电阻都有感抗，大功率的线绕电阻更是如同一个线圈而不能用作天线负载。

在业余条件下，可以用感抗比较小的若干金属膜电阻(最好使用无感电阻,否则影响假负载的高频性能)串并联来制作这种吸收式假负载。图 6-32 是在两块敷铜板之间焊接若干相同阻值的电阻；图 6-33 是利用易拉罐做外壳的假负载。这些假负载一般可在 1.5~21MHz 使用。

假负载做好后，应该在发信机和假负载之间接驻波表，并在逐渐加大功率的情况下观测各个波段下驻波情况，以掌握其阻抗特性。

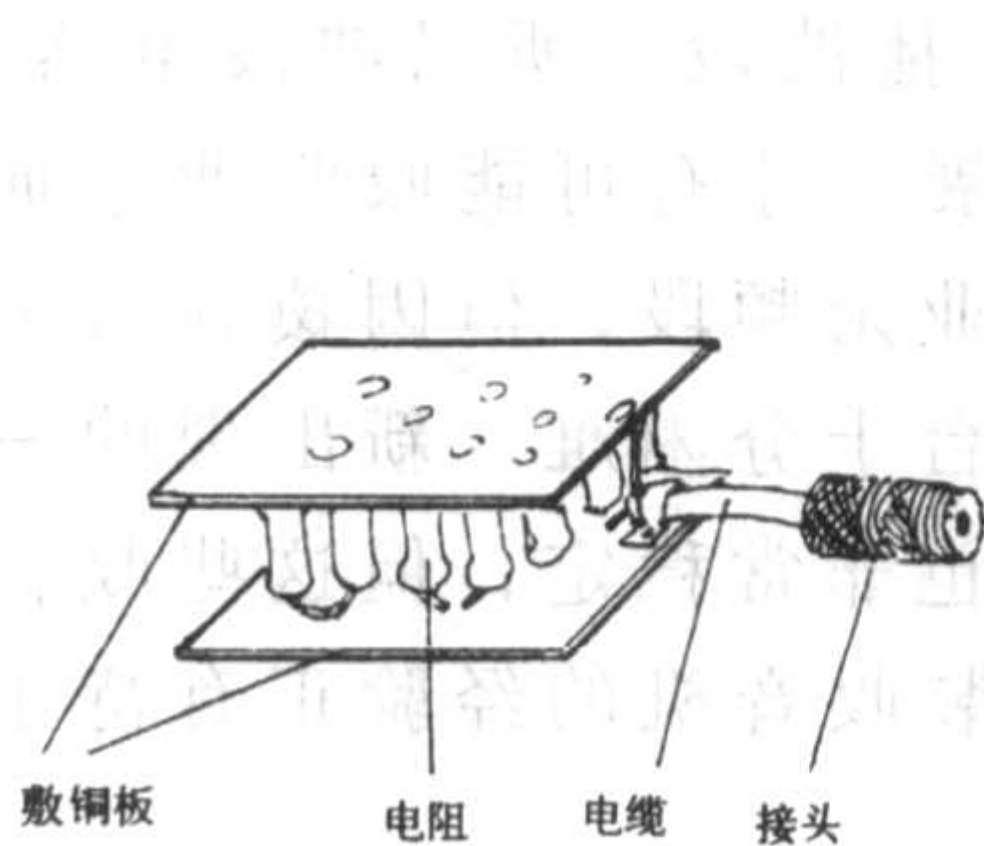


图 6-32 平板式假负载

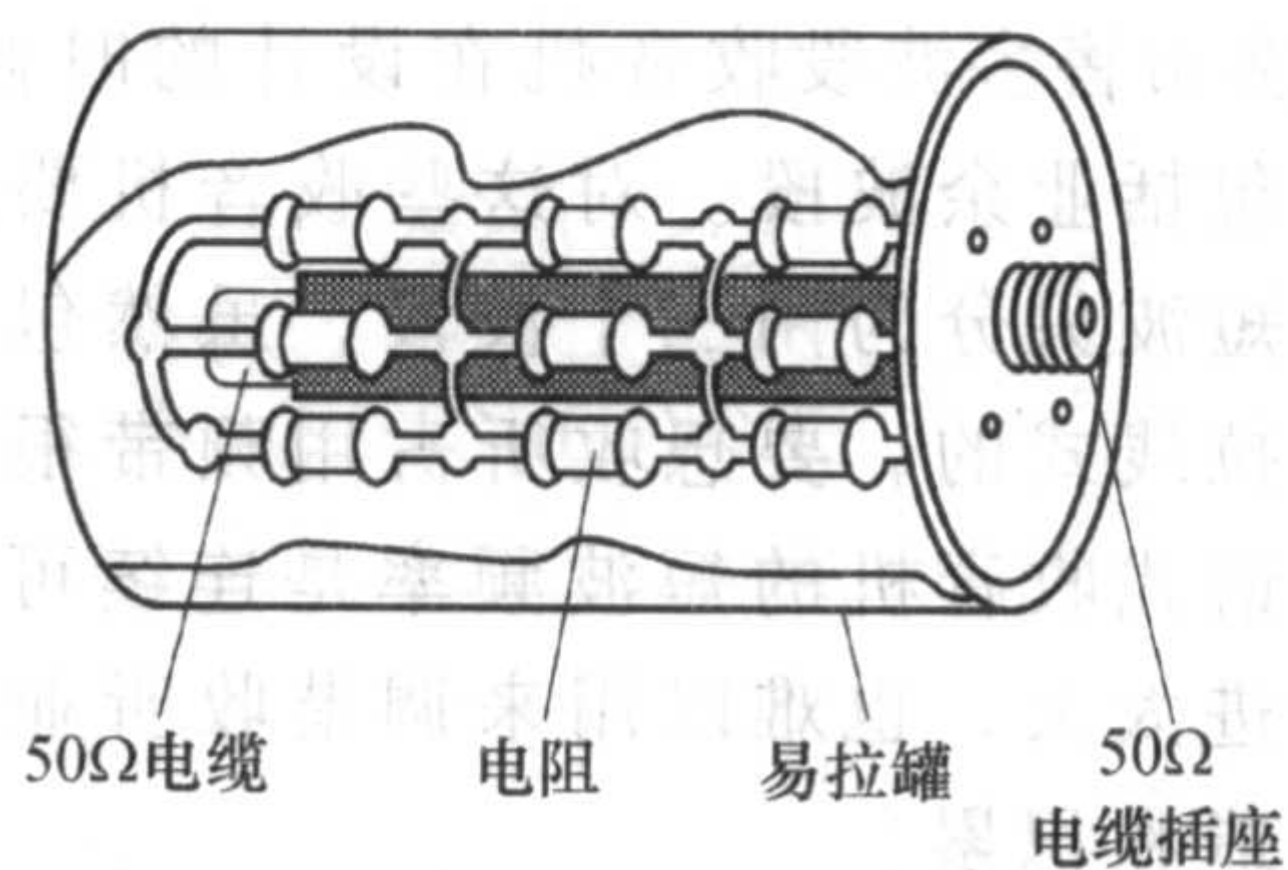


图 6-33 圆筒形假负载

第7章 短波收发信机

7.1 收音机

7.1.1 业余通信对收音机的要求

我们用一架好的短波收音机就可以轻而易举地收听世界各地的广播节目，但它却收不到业余电台的信号。这是因为业余通信的信号和普通的广播有着很大的区别，它对业余短波收音机提出了一些特殊的要求。

1. 频率覆盖要能包括业余波段，并且有频率微调装置

许多市售多波段收音机在设计的时候只考虑了广播波段，所以波段虽然分得很细，却并不包括业余波段。对这些收音机要进行频率扩展，才有可能收听业余通信。有些收录机短波只分为两三个波段，虽然包括了一部分业余频段，但因覆盖太大，调谐装置又是拉线式的，要想收听占用频带很窄的业余电台十分困难。新出现的一些普及型数字调谐式收音机的短波频率是连续可调的，频率也非常稳定，但这些收音机的频率调整步进太大，也难以用来调谐收听业余电台。改装收音机的经验正有待于广大爱好者去创造和积累。

2. 解调方式要满足业余通信的要求

频率覆盖虽然满足了要求，但要听清楚业余电台的信号还必须解决解调方式的问题。

(1) 广播信号的调制与解调

广播电台采用调幅(AM, 即 Amplitude Modulation)和调频(FM, 即 Frequency Modulation)两种方式。其中调频即频率调制方式在业余通信中只适用于超短波波段，具体请阅其他有关资料。

调幅(AM)是最常见的调制方式之一。它是用音频信号调制高频信号(载波)，使载波的幅度随着音频变化，调幅波的波形如图 7-1 所示。在这里我们要强调的是在调制过程中它的频谱发生的变化。我们知道，只有连续的正弦波是只含单一的频率成分。所有非正弦波(包括不连续的“正弦波”)都可以分解为若干不同频率和幅度的正弦波。AM 信号在没有音频信号调制时，是连续正弦波，其频率就是载波频率。当载波被调制后，它就不再是正弦波了，其频率成分也发生很大的变化。以一个单音频 f_A 调制载波 f_0 为例：如果 f_A 为 1000Hz， f_0 为 7MHz，调幅波便含有 3 个基本频率成分，它们分别是 $f_0 + f_A = 7.001\text{MHz}$ ； $f_0 = 7\text{MHz}$ ； $f_0 - f_A = 6.999\text{MHz}$ 。除此之外，还有这些频率的谐波成分，这里暂且不讨论。我们把频率高

于载波的 $f_0 + f_A$ 称为上边频，把 $f_0 - f_A$ 称为下边频。无论是上边频还是下边频，它们都是新增加的频率。如果现在不是一个单音频，而是语音或音乐去调制载频，情况又会怎么样呢？这时的调制信号含有一群频率，即是一个“频带”，调幅信号的频率成分除载频本身外，上例中的上边频变成了 $f_0 + f_{A1}$ 、 $f_0 + f_{A2}$ ……一群“上边频”，我们把它们统称为“上边带”，当然相应的一群“下边频”也就被称为“下边带”了。这种调幅波的频谱图如图 7-2 所示。

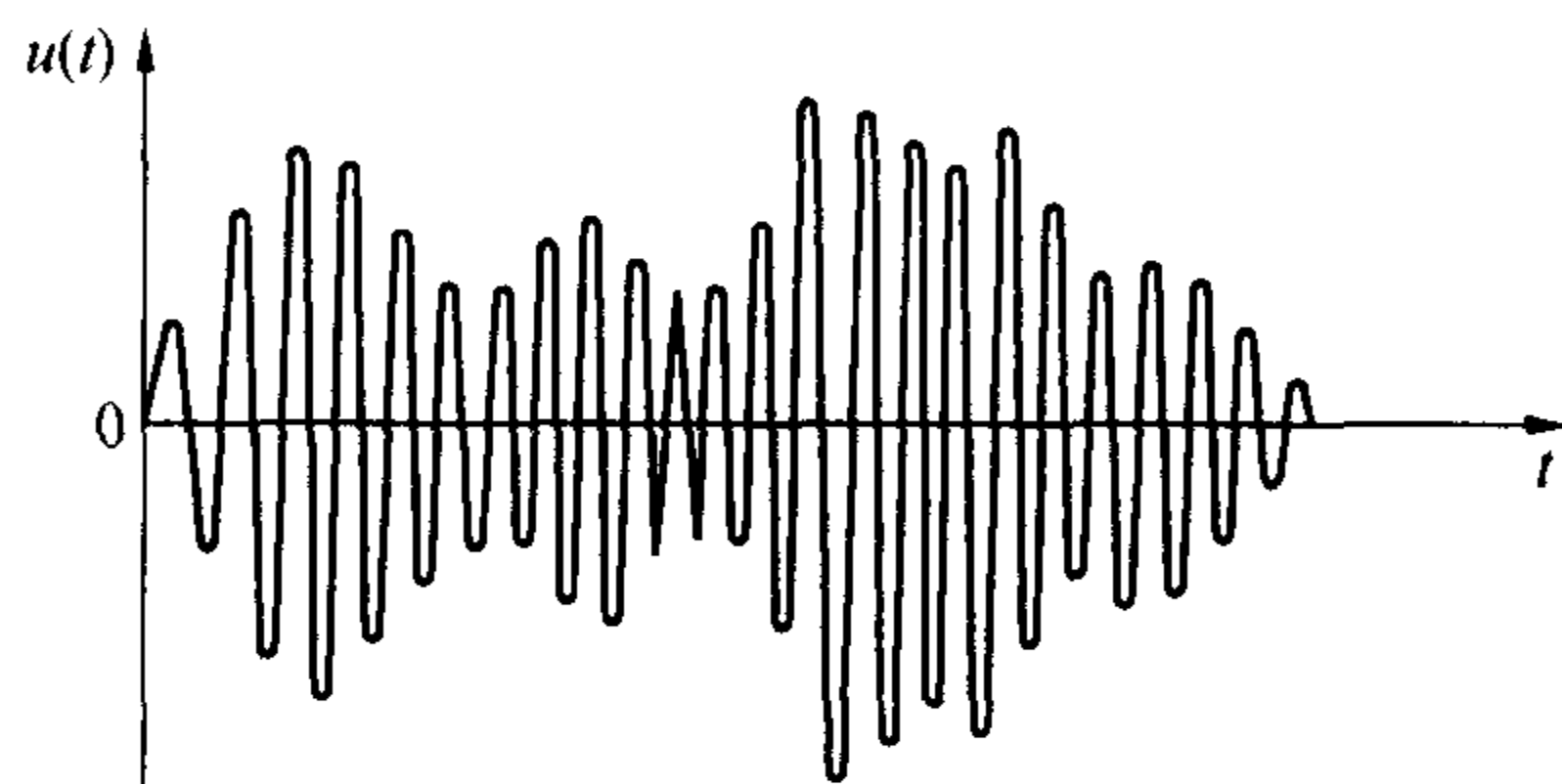


图 7-1 调幅波的波形

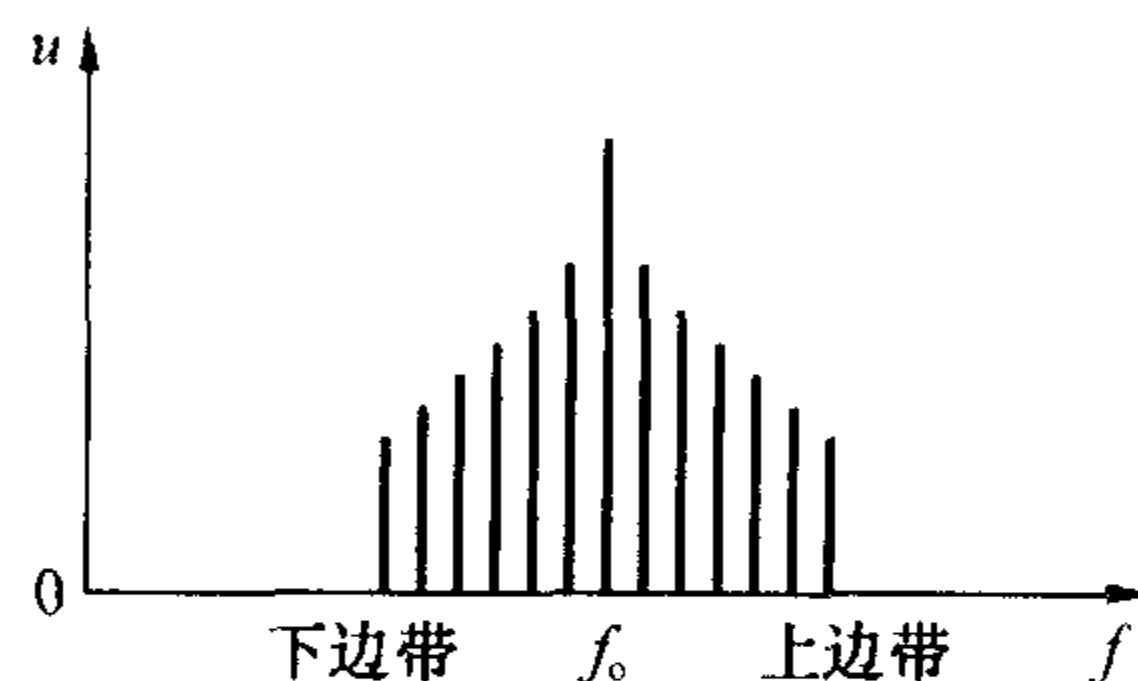


图 7-2 调幅波的频谱

不难看出，如果把调幅波的载波频率和上、下边带的任意一个频率相减或相加，都可以得到原来的音频信号。事实也是如此，在普通的收音机中，检波电路中的二极管“负责”对调幅信号进行频率相加或相减处理，再由后面的高频滤波电路把不需要的频率成分滤掉，便实现了对高频信号的解调。

(2) 等幅电报信号的解调

等幅电报信号实际上就是一串断断续续的载波，其波形如图 7-3 所示。如果不考虑其谐波，等幅电报信号的频谱就如图 7-4 所示，它只含有单一的载波频率。如果我们仍然用上述的检波电路来处理电报信号，显然就不行了，除了载波频率本身没有其他频率成分，即使通过变频电路，也只是产生了单一的中频信号（比如 465kHz），信号本身并不含有人耳可听到的音频。解决这一问题的办法是：人为地制造一个振荡信号，其频率在直放式收信机中和载频频率接近，在外差式收信机中和中频频率相近，这就使振荡信号的频率和等幅电报信号频率的差值正好为音频频率。然后把等幅电报信号和这个振荡信号一起送到检波电路中去，由电路产生这两个频率之差频。选出这个音频并加以放大，我们便得到了音频电报信号。我们把“制造音频信号”的振荡电路称为“差拍振荡器”（BFO），把上述这种解调方式称为“差拍检波”。在中频为 465kHz 的外差式收音机中，可以利用中波振荡线圈改做差拍振荡线圈，并用图 7-5 的方式接入原有的检波电路中去，也可以如图 7-6 利用两端陶瓷滤波器做成简单的振荡器直接装到收音机里，利用这个振荡器辐射较大的特点，让差拍信号通过空间电磁耦合进入检波器。通过上述改装，普通短波收音机也可以用来收听等幅电报信号了。



图 7-3 等幅电报信号的波形图



图 7-4 等幅电报信号的频谱图

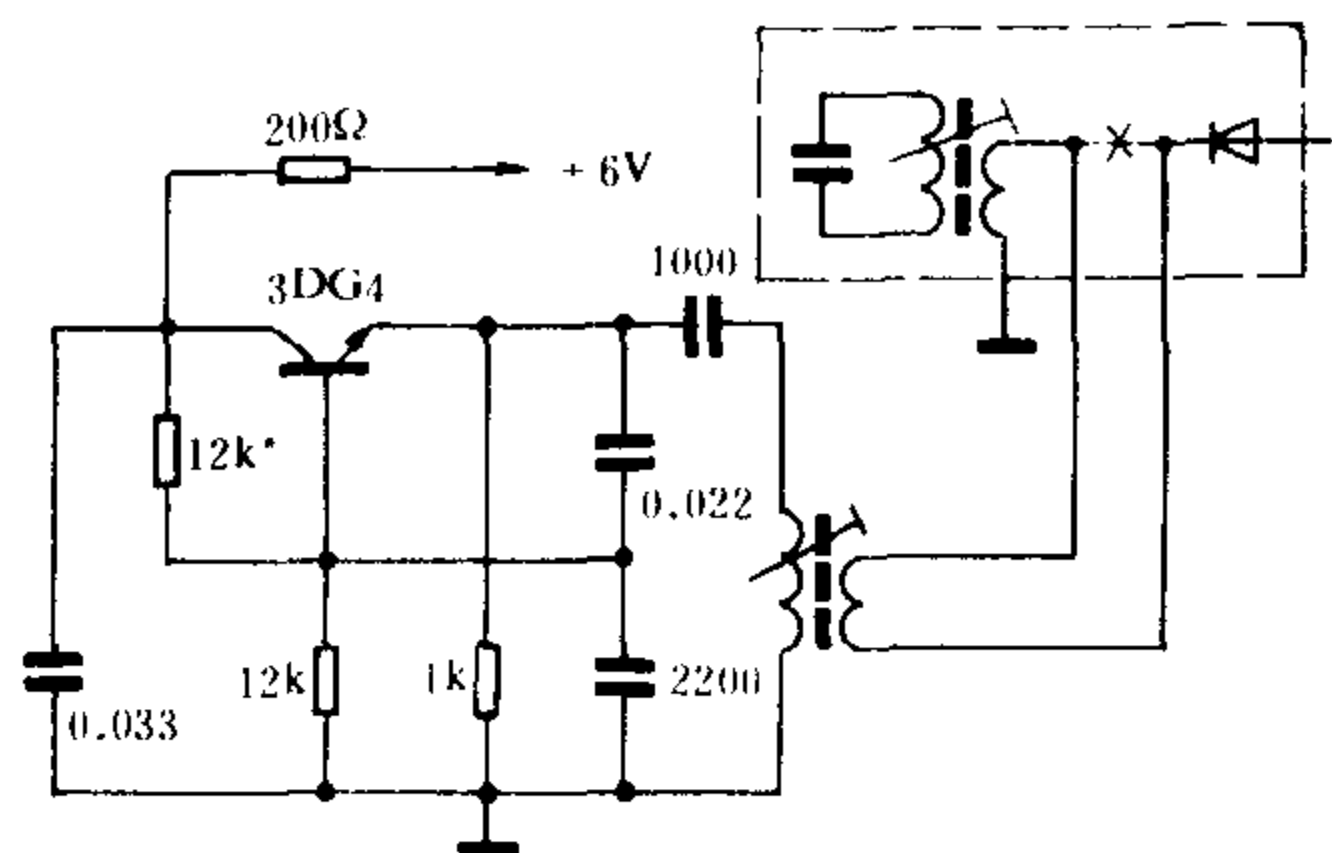


图 7-5 BFO 电路之一

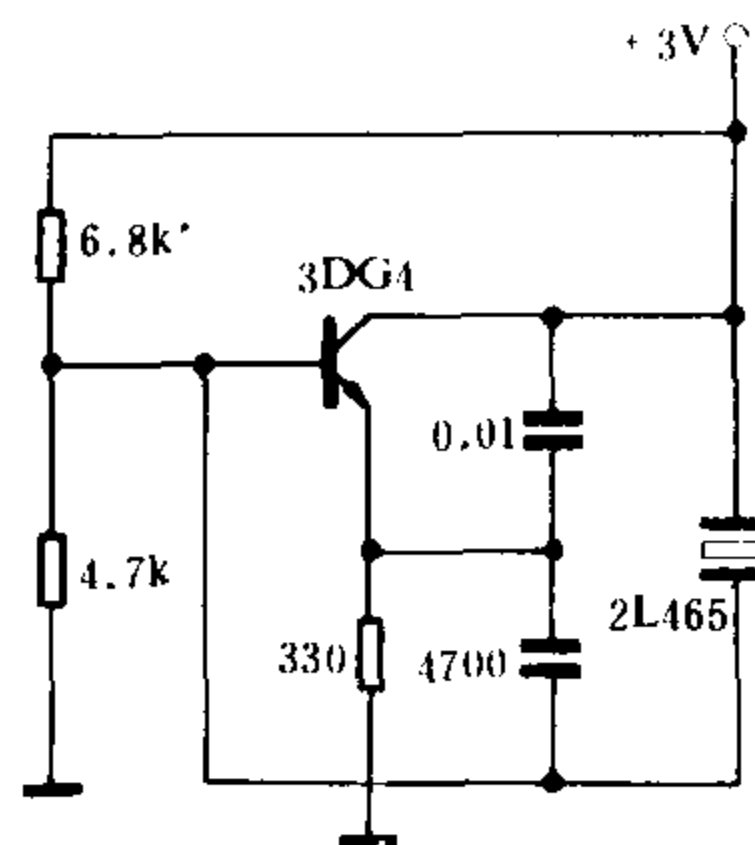


图 7-6 BFO 电路之二

(3) 单边带信号的解调

在广播信号的调制与解调中，我们讨论了调幅信号的频谱。调幅信号的频谱包括了上边频、下边频、载频等 3 个组成部分。在发射过程中，这 3 个部分不仅要占用频率，而且还占用功率。但实际上真正有用的音频信号都已包括在任意一个边带中。如果能只发射有用信号，岂不是既压缩了频带，又提高了发射效率？“单边带”方式正是根据这一思想设计的。在发送过程中，人们先用音频信号去调制“载波”，然后再设法滤除这个载波和其中的一个边带，最后再把剩下的一个边带发射出去，这就是业余短波通信中广泛用于语言通信的“抑制载波单边带”调制方式。

单边带信号的波形如图 7-7 和图 7-8 所示。从图可见，它的幅度虽然也会变化，但并不和音频调制信号保持一致，在单音调制时便没有幅度变化。单边带信号的频谱如图 7-9 所示。根据频谱可以看到，虽然单边带“携带”了音频信号，但由于没有了载波，实际收到的只是一群频谱向上或向下平移了的高频信号。这样的一群高频信号如果用普通检波器处理，只会得到一些由于其幅度变化而引起的含糊不清的声音。要得到和发送端完全一致的音频，根本的办法就是在收信机内产生一个频率、相位和单边带原来的载波保持严格同步的信号（恢复载波），并将它和收到的单边带信号一起由检波器处理，得到两频率之差，也就是我们所需要的音频信号。例如，在 7MHz 上用下边带 (LSB) 发送和接收一个 2kHz 音频，经过调制电路发射机内产生了 $f_0 + f_A$ 、 f_0 、 $f_0 - f_A$ 等频率。用边带滤波器滤去上边频和载频，得到下边频 7.002MHz，并把它发射出去。接收端则用同步的 7MHz 振荡信号与之混频，并从产生的一系列新频率中选出它们的差频，在本例中也即选出 2kHz 信号。如果是外差式接收机，收到的 7.002MHz 信号经变频可以成为 465kHz 的中频信号。我们可以用 467kHz 的振荡信号与之混频并取其差，也可以还原出 2kHz 的音频来。为能使接收到的信号稳定不失真，收信机的这些振荡频率要有很高的稳定度。对照前面所述等幅电报解调过程我们不难发现，单边带解调和等幅电报解调从原理上讲十分相似，所不同的是，等幅电报解调得到的音频并非发送端原有，只不过是为了使接收者能听到电报信号而人为造出来的，所以这个音频的频率没有严格规定，也即对差拍振荡器的频率没有严格要求，只要能差出音频就行。而单边带信号所恢复的音频，是发送端的原有调制信号，如果“差拍振荡器”的频率不准或是不稳定，得到的音频将和原来的声音完全不同，即严重失真，这当然不行。根据这一原理可以设想，如果我们用接收等幅电报的方法收听单边带语音信号应该是可行的，关键问题是要保证本机振荡、差拍振荡的频率有较高的稳定度。而且接收端并不知道发送端的音频频率是多少，所以接收端在听到了信号后需要非常仔细地调整差拍振荡频率（或差拍振荡频率固定不变，微调接

收频率), 以得到能够听清楚的语音为准。

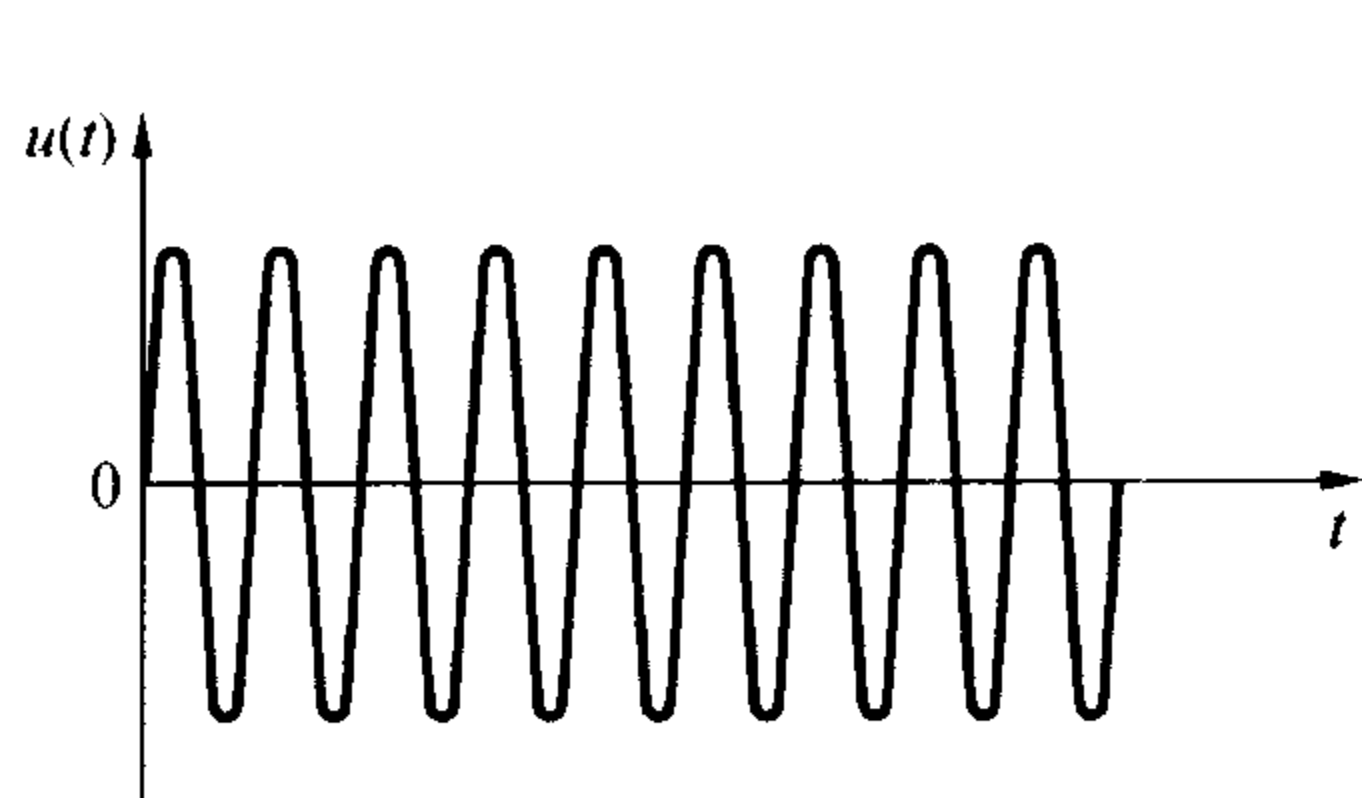


图 7-7 单音调制的单边带信号波形

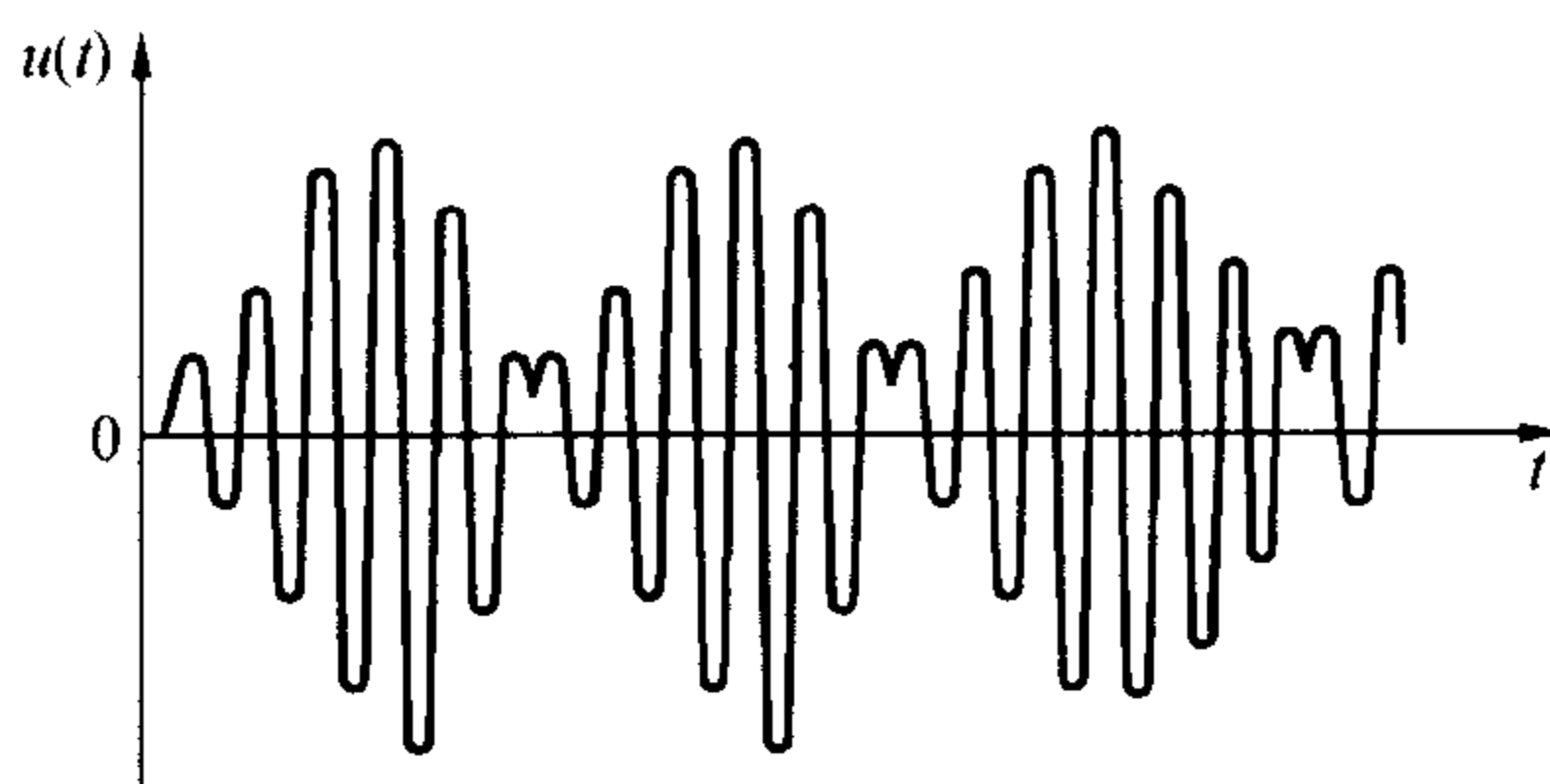


图 7-8 双音调制的单边带信号波形

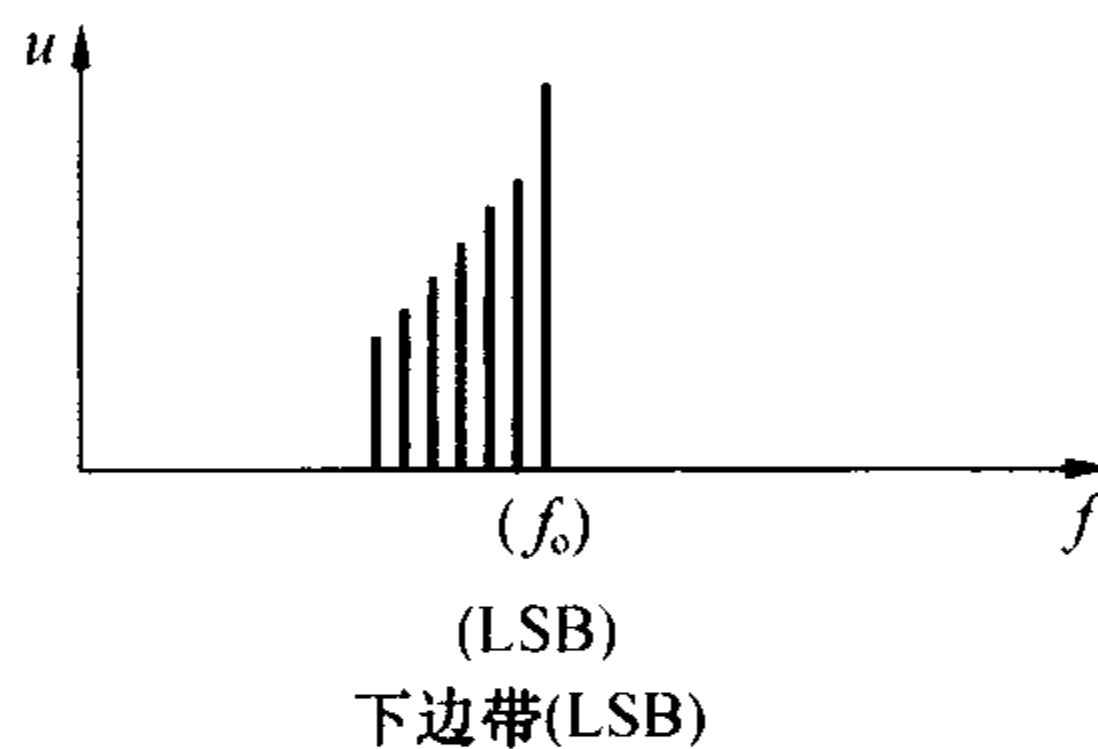
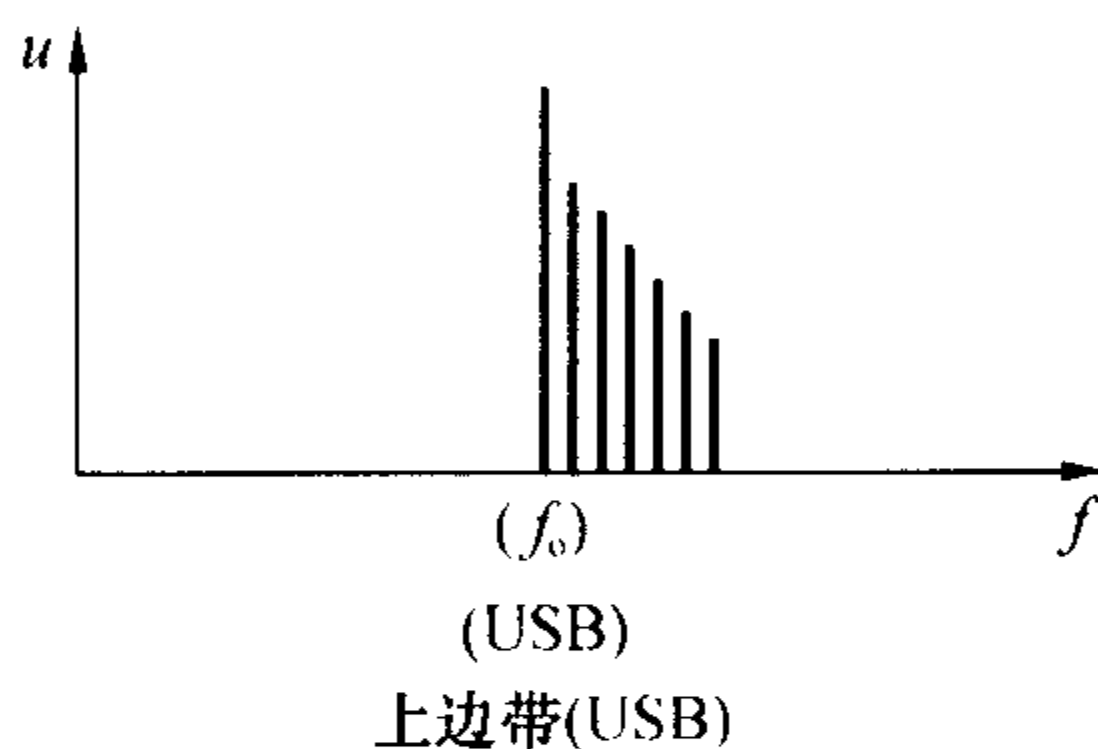


图 7-9 单边带信号的频谱图

3. 灵敏度要高

在整个短波波段中, 业余电台的信号是非常弱小的。因为业余电台的发射功率通常都不会很大。与之相比, 广播电台的信号则十分强大, 它们的发射功率都是十千瓦、百千瓦级的。所以, 普通的短波收音机不需要很高的灵敏度, 而收信机则要有很高的接收灵敏度。比如市场上的十波段收音机, 其短波段灵敏度大约只有 $100\mu\text{V}$, 而专门的收信机, 在单边带或等幅电报状态下的接收灵敏度至少也在几微伏以下, 二者之间的差距十分显著。如果想利用收音机收听业余通信, 除了天线要很好外, 接收灵敏度也要设法提高。改进的方法一般是加装高频放大器。加宽带放大器比较方便, 但效果不容易搞好, 尤其是高输入阻抗的放大器, 容易被强广播信号干扰。加装调谐式高放的效果比较好, 但对整机结构的影响大, 改装难度较高。

7.1.2 常用收信设备性能介绍

1. 239 型全晶体管收信机主要性能指标

239 型收信机是 20 世纪 70 年代国产收信机。该机全部采用锗晶体管, 交直流两用。它的主要性能指标有:

(1) 频率范围: $1.5 \sim 30\text{MHz}$, 共分 6 个波段。

(2) 灵敏度:

频率范围(MHz)

CW 灵敏度

AM 灵敏度

2. 外差式收信机的组成

外差式收信机的组成如图 7-11 所示。

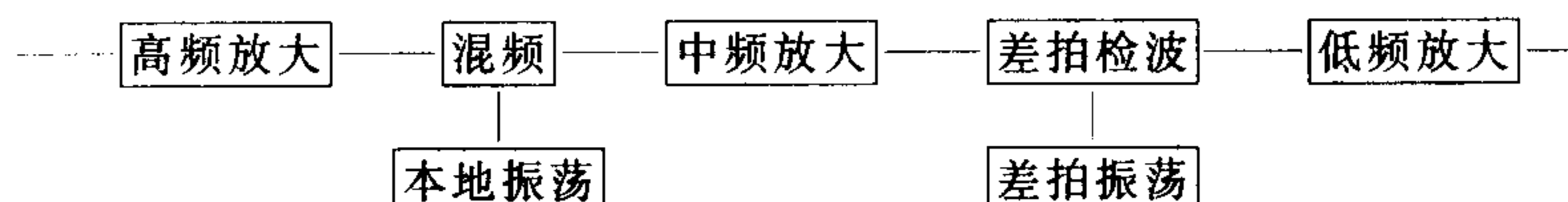


图 7-11 外差式收信机的组成框图

为了不使有害的干扰信号频率落在工作波段内，以及保持收信机的高灵敏度，现代收信机总是采用多次变频的办法，像 TS940 那样比较高档的收发信机其收信机变频次数达 4 次之多，它的第一中频频率很高，为 45.05MHz，极大地抑制了中频干扰，经 8.83MHz、455kHz 两次变频后，第四中频频率只有 100kHz。当然，这样的安排对于业余条件下的自制来说，难度是非常大的。

7.1.4 PJ-40 型两波段简易收信机介绍

曾用于全国青少年业余电台比赛的装机套件 PJ-40 型两波段简易收信机其频率范围为业余波段 7.0 ~ 7.1MHz 和中波波段 535 ~ 1605kHz。业余波段可接收单边带(SSB)及等幅报(CW)信号，中波为调幅(AM)方式。电原理图如图 7-12 所示。

1. 业余波段工作原理

(1) 高频放大部分

如电路图 7-12 所示，信号经天线插座 J1 进入。T1 与 C1 及外接天线共同组成的谐振回路谐振于 7.050MHz 左右，对信号进行预选。两只场效应管 VT1 和 VT2 构成了“共源共栅”级连放大器。被直接放大的信号由 VT2 的漏极(D)输出到 T2。T2 的中心谐振频率也是 7.050MHz，它对放大的高频信号进行再选择并通过波段开关的 5-4 端送往集成电路 IC1 的第 6 脚。R1、R3 分别为 VT1、VT2 提供一个栅负压，而 R2 控制了流过两个管子的静态直流电流。C1、C5 分别为两个高放回路的谐振电容。

(2) 本机振荡部分

T4、C8、C7 及变容二极管 VD2 构成本振谐振回路。电位器 VR1 经 R5 给 VD2 提供了一个 0 ~ 4V 可变直流电压，用以控制 VD2 的结电容，改变本振频率。由于本振频率直接影响到收信稳定性，所以电路中增设了 3.9V 稳压二极管以及 R4、C6 两个滤波元件。本机振荡信号经 T4 与中波振荡线圈相并接的 4 脚送到 IC1 第 5 脚。

(3) 变频及收听信号的选择

经高频部分放大的信号和本振信号一起被送进集成电路的变频器。在这里，收到的各种信号与本振信号分别产生出它们的差频及和频。第一中频变压器 T6 谐振于 456kHz，前面所说的两个信号中，只有两者频差刚好等于 456kHz 的信号可以通过，其他的都“落选”。

波段开关的 1-2 和 7-8 相通的时候，电源与高频放大及短波本振电路连通，把波段开关弹出，这两部分便停止工作，整机转为中波收音。

(4) 中频放大器

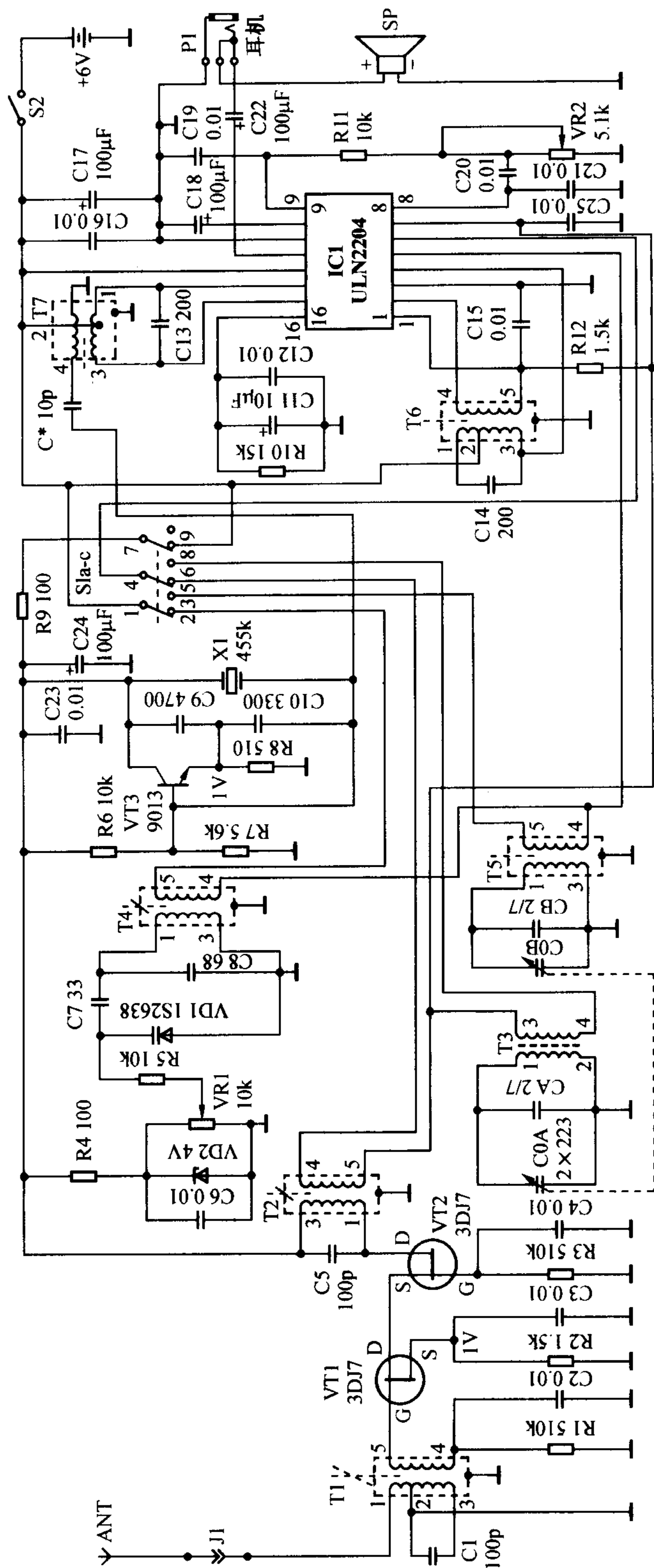


图 7-12 PJ-40 型两波段简易收音机原理图

IC1 内部包含了一个增益较高的中频放大器，将第一个中频变压器 T6 初步选出有用信号放大，然后再送到 T7 第二个中频变压器，再一次选频。

(5) 差拍振荡器与差拍检波

对于普通的调幅(AM)收音机来讲，只要有了中频信号，ULN2204 集成电路就可以轻松地将其通过内部的检波器及音频放大电路将广播信号还原了。但业余电台不同，其语音信号大部分为“单边带”方式的信号，电报信号则是本身不含音频成分的断续的高频等幅波。这些信号用普通的检波方式处理只能得到一些含混不清的噪声。这是怎么回事呢？原来，当发送端(即发信的电台)将语音信号与高频信号混合在一起的时候(即调制过程)，得到的是“一群”信号。比如我们只发一个 1kHz 的单音，与 7.050MHz 高频“混合”，得到的信号至少含有 3 个频率成分：7.051MHz ($7.050\text{MHz} + 1\text{kHz}$ ，即上边频)、7.049MHz ($7.050\text{MHz} - 1\text{kHz}$ ，即下边频)及 7.050MHz 本身(即基频)。检波器只有在得到上述完整的“信号总和”后才能还原出(即解调过程)1kHz 单音。单边带方式为追求高效率，在信号发射之前进行了“精减”。还是以上述 1kHz 单音发送为例，发送前便将“信号总和”中的两项，即上边频和基频给滤除了，只发 7.049MHz 下边频，这时普通的检波器便无法将 1kHz 单音频还原出来了。

简单的办法是：接收端自行产生一个 7.050MHz 或 7.048MHz 的振荡信号，并与接收到的 7.049MHz “混合”，这样便可从中得到两者的差频，即 1kHz。问题是，你怎么知道对方发的是 1kHz 声音呢？如果这时你的振荡信号是 7.052MHz、7.053MHz，得到的是 3kHz 甚至 4kHz 声音，与“原版”岂不是相去十万八千里了吗？所幸，对方是人在讲话，而不是单音。我们有可能细心地调整振荡器，以能听清对方讲话为准(当然，这也是业余电台收信需要技巧的原因之一)。对于本来不含音频的电报信号则只要使得到的差频听起来舒服就可以了。

理解了上述原理，再来看本机电路。为了改善选择性及提高灵敏度，我们没有直接采用上述简单办法来还原音频信号，而是把这个任务交给了中放以后的检波器。

本电路中三极管 VT3 以及 C9、C10、455kHz 两端陶瓷滤波器 X1、R6、R7、R8 构成了一个晶体振荡器。其振荡频率由 X1 确定在 455kHz。此信号经 C* 送到中频变压器 T7 次级并经 T7 初级与中频信号(即经变了频的接收到的信号)一起输入至集成电路的检波器。我们将两个中频变压器的谐振频率调整为约 456kHz (与 455kHz 相差约几百至一二千赫左右)。仍以前例 1kHz 单音频经单边带电路发出的 7.049MHz 信号，我们只要将本机振荡频率调至 7.505MHz (利用装在机壳上的 VR1 电位器调节)，两者相差得到 456kHz 中频，经放大后与 455kHz 差拍振荡信号一起进入检波器，中频信号与差振信号又一次混频，产生出这两个信号的差频——1MHz 音频，这正是对方发过来的信号。差拍振荡器的工作电压是经 R9 和波段开关的 7-8 端供应的，当工作于中波时差振不工作。

语音信号不是单一频率信号，所以实际情况要复杂得多。但是，只要使中周的谐振频率与 455kHz 差振频率保持一个合适的差值，再细心调整本振频率，我们就可以听到比较满意的单边带语音及电报信号。对于语音来说，频率有几十赫兹的变化就可能使声音“面目全非”，而稍微调一下中频变压器其谐振频率就能变化数百甚至数千赫，而且其稳定性也并非那么好，这就使中频变压器 T7 的调整成为本机能否满意收听单边带话音信号的关键。实践证明，在收听到语音信号的同时进行调整可起到事半功倍的效果。

(6) 音频放大

本机音频放大由 IC1 完成, 并由其 12 脚经 C22 送往扬声器或耳机。

T3 是中波波段的天线调谐回路。磁棒上感应的信号经 T3 与 C0A 及 CA 构成的谐振回路初选后经波段开关 6-4 端送至 IC1 的 5 脚。接收到的信号与本振信号在 IC1 内混频, 产生 456kHz 左右的中频信号并经两只中频变压器的选择及集成电路放大, 又经过检波解调, 最后送到扬声器。

2. 调试方式

(1) 本机直流工作状态一般不需调整。将波段开关置于中波波段, 串入电流表, 开机后音量最小时约为 10mA。将音量开大, 应有明显沙沙声。转动双连度盘, 应能收到当地广播电台, 且最大音量时总电流约为 50mA。再将波段开关转换到短波位, 将音量开到最小, 正常情况下电流应较前面的最小值增加 2mA 左右。此时开大音量应有较大噪声, 用起子刮碰天线接线柱能使扬声器发出明显响声。R2 上端约 1.5V, R5 上端约 1V, VD2 上端约 3.9V。

(2) 调整短波收听频率范围。为保证本机工作于 7MHz 业余波段, 建议在装置本机前先装置一个与本机配套的 7.050MHz 晶体振荡器, 利用它作为调试的信号源。

将波段开关置于短波位, 音量适中。此时旋动电位器 VR1, 噪声应有小的变化。把 VR1 旋至中间位置并固定不动。

打开自制晶体振荡器并靠近收信机, 先用无感起子将 T4 的磁帽旋动退至最上位置, 然后再缓慢向下旋。应能听到一个音调由高到低而后又变高的啸叫声, 调至音调最低处(即零拍点)时停止。将自制晶体振荡器移开或关闭, 此时若啸叫声也停止, 说明调整成功, 否则再调。注意周围是否还有其他同类信号发生器或电台正在工作, 以免误调。

逐渐增加与收信机的距离, 使收信机保持刚好能听到其信号, 反复细心地调整 T2 和 T1, 使听到的信号最大。

如果没有信号发生器, 则需借助附近的业余电台发出的信号用以上同样的方法进行调试。T4 变化范围比较大, 不正确调整将使本机短波可接收范围远离业余频段。

(3) 调整中频。在完成对 T2 和 T1 调整的基础上再将晶体振荡器移远, 使收信机保持刚好能听到其信号, 细心调整 T6、T7, 使信号最强。

T7 的调整是本机能否听清单边带话音的关键, 能使话音清晰的范围很窄。节假日的白天、平时中午, 国内不少业余电台在这个波段上相互联络, 早晚还有许多日本、韩国业余电台出现。接上 4~6m 长室外天线, 仔细调节 VR1, 在收到上述业余电台话音信号后再微调 T7, 使之能听清。

本电路在收听强单边带话音信号时(如附近的业余电台), 有可能出现较弱的差拍振荡的频率会被强信号“牵引”到中频频率上而失去作用, 听不清强台。建议增设一只衰减开关。将一阻值约几十欧的电阻与一开关串连后接于 T1 次级, 出现强信号时合上开关使电阻并联于 T1 次级。减小 R10 可降低中放增益, 如将此电阻改成电位器也可用于衰减, 但当阻值小于 10k Ω 时, 开机时本振级可能难以启动。

由于装置本机主要目的是收听 7MHz 业余波段, 所以不在接收中波状态下调整中频。中波部分的频率覆盖及跟踪调整请参照其他有关书籍。

7.2 发 信 机

7.2.1 对发信机的要求

由于频率资源的有限，对发信设备的科学管理和高标准要求已成为我国无线电管理工作的重要一环。每一个爱好者，都应从全局出发，努力提高设备质量，保证发射质量符合国家标准。业余无线电通信的对象是全世界的业余电台，发信质量的好坏不仅关系着自己联络的成绩、邻里关系的好坏，还直接影响着一个国家无线电管理水平的形象。在有关如何正确运用业余波段的章节里，本书已经详细说明了我国根据国际有关规定对业余波段使用进行的划分及限制。业余发信设备应符合这些最基本要求，超越规定的发信都是非法的。在本节中，我们将对发信机测试标准做具体叙述。

《个人业余无线电台管理暂行办法》中指出，爱好者应拥有符合《无线电发射的标识及必要带宽的确定》、《无线电发射机杂散发射功率电平的限值和测量方法》及《发射机频率容限》等 3 个国家标准的无线电收发信设备。这 3 个国家标准，包括了对发射机性能的基本要求。

1. 发射标识

发射标识是描述电台所发信号特性的一组字符。这组字符完整、精确地表示出了该发射信号的必要带宽、主载波的调制方式、调制信号、所传输的信息种类以及在某些情况下附加的信号特性。根据发射标识，国际和国内的无线电管理部门可以监测、识别各种业务无线电发射特性，以便加强无线电频谱的管理，使频谱得到有效的利用。在业余电台的频率申请和登记中，我们必须用所规定的符号标明自己电台发射的特性，在填写申请设立电台的有关表格时正确填写自己电台所应有的发射标识。

根据国标《GB12046-89》规定，发射标识由 9 位字符组成。具体结构如下：

XXXX	XXX	XX
必要带宽	发射类别	发射类别
	基本特性	附加特性

发射标识的前 4 位字符表示必要带宽，第 5、6、7 位表示发射类别的基本特性，后两位表示发射类别的附加特性。其中表示发射类别的基本特性的 3 个字符也经常在填写 QSL 卡片以及电台日记中用来表示“工作方式”（MODE），例如 SSB 方式用“J3E”表示。

(1) 必要带宽

必要带宽的定义是：对于一个给定的发射类别而言，在规定的条件下正好能保证传输信息所需要的速率和质量的频带宽度即为必要带宽。这个定义表明，必要带宽应该是在特定的调制技术下可能得到的最小带宽值，且这个带宽值可保证一定的通信质量和接收机正常工作所需要的频谱成分。

必要带宽在发射标识中位于最前面，由 3 位数字和 1 位字母组成。字母相当于小数点位置，并用来表示带宽的单位。第一个符号不能是 0，也不能是 K、M 或 G。各种不同频段的频率所使用的单位规定如表 7-1 所示。

表 7-1 不同频段的频率单位

频 段	单 位	标 识 符	举 例
0.001 ~ 999	Hz	H	0.002Hz; H002 # 25.3Hz; 25H3
1.0 ~ 999	kHz	K	180.5kHz; 181K # 12.5kHz; 12K5
1.0 ~ 999	MHz	M	1.25MHz; 1M25 # 10MHz; 10M0
1.0 ~ 999	GHz	G	5.65GHz; 5G65 # 100GHz; 100G

(2) 发射类别基本特性

发射类别一共用 3 个字符表示，处于发射标识的第 5、6、7 位。

第 5 位字符表示主载波调制方式，具体规定如表 7-2 所示。

表 7-2 发射类别第 5 位字符具体规定

主载波类型			标 识 符
未调制的载波发射			N
调幅主载波发射	双边带		A
	单边带、全载波		H
	单边带、减幅载波或可变电平载波		R
	单边带、抑制载波		J
	独立边带		B
	残余边带		C
角调主载波发射		调频	F
		调相	G
同时或按预编序列进行调幅和角度调制的主载波发射			D
脉冲发射	未调制脉冲序列		P
	调制脉冲序列	用幅度调制	K
		用宽度/时间调制	L
		用位置/相码调制	M
		在脉冲持续时间内主载波用角度调制	Q
		采用上述方式的组合或通过其他手段	V
以上各项未包括的发射，但其发射中含有以下两种或两种以上的组合：调幅、调角、脉冲、同时或按预编序进行调制的主载波			W
上述各项未包括在内的情况			X

发射标识中第 6 个字符表示调制主载波的(各种)信号的性质。其具体标识符规定如表 7-3所示。

表 7-3 发射类别第 6 位字符具体规定

调制主载波的(各种)信号的性质	标识符
无调制信号	0
不用调制副载波(不包括时分多路复用)但包含量化或数字信息的单个通路	1
利用调制副载波(不包括时分多路复用)且包含量化或数字信息的单个通路	2

续表

调制主载波的(各种)信号的性质	标识符
包含模拟信息的单个通路	3
包含量化或数字信息的两个或多个通路	7
包含模拟信息的两个或多个通路	8
标识符为 7、8 两种情况的混合系统	9
上述各项未能包括在内的情况	X

发射标识中第 7 个字符表示被发送信息的类型。其具体标识符规定如表 7-4 所示。

表 7-4 发射类别第 7 位字符具体规定

被发送信息类型	标识符	被发送信息类型	标识符
无信息发送	N	电话(包括声音广播)	E
电报—用于人工收听	A	电视(视频)	F
电报—用于自动接收	B	以上各项的组合	W
无线电传真	C	上述各项未能包括在内的情况	X
数据传输、遥测、遥令	D		

在上述说明中，“信息”一词不包括诸如标准频率发射、连续波及脉冲雷达等所发出的连续而恒定的信息。

(3) 发射类别附加特性

发射类别的附加特性由标识的最后两位字符表示。其中第 8 个字符表示各信号的详细说明。具体标识符规定如表 7-5 所示。

表 7-5 发射类别第 8 位字符具体规定

信 号	标识符
具有不同数目和(或)不同持续时间的码元的两态代码	A
具有相同数目和相同持续时间的码元，且无纠错功能的两态代码	B
具有相同数目的相同持续时间的码元，且有纠错功能的两态代码	C
每一个状态代表一个信号码元(一个或多个比特)的四态代码	D
每一个状态代表一个信号码元(一个或多个比特)的多态代码	E
每一个状态或状态组合代表一个字符的多态代码	F
广播音质的声音(单声)	G
广播音质的声音(立体声或四声道立体声)	H
商用音质的声音(不包括标识符为 K、L 所列的类别)	J
利用频率倒置或频带分割法的商用音质的声音	K
利用单独频率调制的信号控制解调后信号电平的商用音质的声音	L
单色	M
彩色	N
上述之组合	W
上述各项未能包括在内的情况	X

发射标识中第 9 个字符表示复用性质，其具体标识符规定如表 7-6 所示。

表 7-6 发射类别第 9 位字符具体规定

复用性质	标识符	复用性质	标识符
没有复用	N	时分多路复用	T
码分多路复用(包括带宽扩展技术)	C	频分多路和时分多路复用组合	W
频分多路复用	F	其他多路复用方式	X

当没有使用附加特性时，则在第 8 个字符、第 9 个字符处以破折号代替，例如：16K0F3E——。

(4) 必要带宽计算及发射标识示例

① 必要带宽计算公式中的术语符号

B_n ——以赫兹表示的必要带宽。

B ——以波特表示的速率。

N ——在传真中每秒传输的最大可能的黑白像素数。

M_H ——以赫兹表示的最高调制频率。

M_L ——以赫兹表示的最低调制频率。

D ——峰值频偏，即瞬时频率的最高值与最低值差数的一半。以赫兹表示的瞬时频率是用弧度表示的相位变化的时间率除以 2π 。

K ——按照发射类别和可允许的信号失真而变动的一个总值因数。

商用音质——对于好的商用音质在接收机输出端的信号功率与噪音功率比为 32dB，对于刚可商用的音质，此比值为 14dB。

② 示例

表 7-7 发射标识示例

名 称	发 射 说 明	必 要 带 宽		发射标识示例	旧符号
		计算公式	计算示例		
双边带等幅键控电报(CW, A1A)	等幅电报 莫尔斯电码	$B_n = BK$ $K = 5$ (对于衰落电路) $K = 3$ (对于非衰落电路)	每分钟 25 字 $B = 20\text{dB}$; $K = 5$ 带宽: 100Hz	100HA1AAN	A1
双边带调幅电话(AM, A3E)	电话(商用音质), 双边带(单路)	$B_n = 2M_H$	$M_H = 3\text{kHz}$ 带宽: 6kHz	6K00A3EJN	A3
全抑制载波单边带话(SSB, J3E)	电话(商用音质), 单边带抑制载波(单路)	$B_n = M_{HL} - M_L$	$M_H = 3\text{kHz}$ 带宽: 2.7kHz	2K70J3EJN	A3J
全抑制载波单边带调频传真(FAX)	模拟传真, 调制主载波的音频副载波调频, 单边带抑制载波	$B_n = 2M_H + 2DK$ $M_H = B/2$ $K = 1.2$ (典型值)	$N = 1100$ $D = 400\text{Hz}$ 带宽: 1.98kHz	1K98J3C—	A4J

续表

名 称	发 射 说 明	必 要 带 宽		发射标识示例	旧符号
		计算公式	计算示例		
单路移频电报 (自动接收) (RTTY)	无 纠 错 电 报 (单路)	公式同上	$B = 100\text{dB}$ $D = 85\text{Hz}$ 170Hz 频移 带宽: 304Hz	304HF1BBN	F1
AMTOR, PACK- ET 等	采用移频调制 副载波的直接印 字电报, 纠错, 单边带抑制载波 (单路)	公式同上	$B = 100\text{dB}$ $D = 85\text{Hz}$ 170Hz 频移 带宽: 304Hz	304HF1BCN	F1
调频电话 (FM)	商用电话(商用 音质)	$B_n = 2M_H + 2DK$ $K = 1$ (典型值)	$D = 5\text{kHz}$ $M_H = 3\text{kHz}$ 带宽: 16kHz	16K0F3EJN 16K0G3EJN	F3 —

2. 频率容限

(1) 定义

频率容限——发射所占频带的中心频率偏离指配频率(或发射的特征频率偏离参考频率)的最大容许偏差。频率容限以百万分之几($n \times 10^{-6}$)或以若干赫(nHz)表示。频率容限是根据当前技术发展水平以及在不同频段用户数量、干扰情况等制定的一项国家标准,它具有严肃的法律效力和强制性的约束力。

指配频带——批准给某个电台进行发射的频带,其带宽等于必要带宽加上频率容限绝对值的两倍。如果涉及空间电台,则指配频带还包括对于地球表面任何一点上可能发生的最大多谱勒频移的两倍。

指配频率——由无线电管理委员会指配给一个电台的频带的中心频率。

特征频率——在给定的发射中易于识别和测量的频率。特征频率是指一部发射机发射的实际频率。发射机发射的频率有的是不固定的、瞬时变化的,如调幅波的边频是随调制信号频率的变化而改变的,不易识别和测量,因而不是特征频率。调幅信号的特征频率是载频。而在发射单路移频电报(如 RTTY)时,实际工作的只有“空号”频率和“传号”频率,并无载波,这时二者均为可以“识别和测量的频率”。

参考频率——相对于指配频率具有固定和特定位置的频率。此频率对指配频率的偏移,与特征频率对发射所占频带中心频率的偏移具有相同的绝对值和符号。在诸如抑制载波的单边带发射中,其指配频带的中心频率难以判断或根本不存在,便选用参考频率。在实际测量中,参考频率常常指的是某种发射的特征频率的标称值,而特征频率指的是实际值。定义中“发射所占频带中心频率”指的应是实际占用频带的中心频率。

频率稳定度——在规定的时间内,发射机特征频率相对于参考频率发生的最大变化。其中相对频率稳定度用正负 10^{-6} 分之几表示,绝对频率稳定度用若干赫(Hz)表示。

频率误差——特征频率与参考频率之差。

(2) 发射机频率容限

频率容限的检查通过对发射机特征频率的实际测量实施。发射机的频率稳定度和频率误差应符合频率容限的国家标准。

特征频率的测量一般有两种形式，即设备监测(又称近端监测)和空中监测(又称远端监测)。前者常用频率计或其他测频仪表对发射机进行检查，后者是频率管理机构对无线电台发射的信号频率质量实施的监测。

我国发射机频率容限部分规定如下：

工作频段为 1.6065 ~ 4.000MHz

① 固定电台(用于固定业务的电台)

- a. 功率小于等于 200W 100×10^{-6} (注①、②)
- b. 功率大于 200W 50×10^{-6} (注①、②)

② 陆地电台(移动业务中在固定点使用的电台)

a. 基地电台

- 功率小于等于 200W 100×10^{-6} (注①)
- 功率大于 200W 50×10^{-6} (注①)

b. 海岸电台 40Hz (注①、③)

③ 移动电台(移动业务中专供移动时或在非指定地点停留时使用的电台)

a. 陆地移动电台 50×10^{-6} (注④)

b. 船舶电台 40Hz (注⑤)

c. 救生艇电台 100×10^{-6}

d. 紧急示位无线电信标 100×10^{-6}

工作频段为 4 ~ 29.7MHz

① 固定电台

a. 单边带和独立边带发射

功率小于等于 500W 50Hz

功率大于 500W 20Hz

b. F1B 类发射 10Hz

c. 其他各类发射

功率小于等于 500W 20×10^{-6}

功率大于 500W 10×10^{-6}

② 陆地电台

a. 基地电台 20×10^{-6} (注①)

b. 海岸电台 20Hz (注③、⑥)

③ 移动电台

a. 陆地移动电台 40×10^{-6} (注⑦)

b. 船舶电台

A1A 类发射 10×10^{-6}

除 A1A 类以外的其他发射 50Hz (注⑧、⑨)

c. 救生艇电台 50×10^{-6}

d. 玩具型无线电设备 100×10^{-6} (注⑩)

④ 空间电台 20×10^{-6}

⑤ 地球站	20×10^{-6}
工作频段为 29.7 ~ 108MHz	
① 固定电台	
a. 功率小于等于 50W	30×10^{-6}
b. 功率大于 50W	20×10^{-6}
② 陆地电台	20×10^{-6}
③ 移动电台	20×10^{-6} (注⑪)
④ 空间电台	20×10^{-6}
工作频段为 108 ~ 470MHz	
① 固定电台	
a. 功率小于等于 50W	20×10^{-6} (注⑫)
b. 功率大于 50W	10×10^{-6}
② 陆地电台	
a. 基地电台	
108 ~ 235MHz 频段	15×10^{-6} (注⑬)
235 ~ 502MHz 频段	7×10^{-6} (注⑬)
401 ~ 470MHz 频段	5×10^{-6} (注⑬)
b. 海岸电台	10×10^{-6}
③ 移动电台	
a. 陆地移动电台	
108 ~ 235MHz 频段	15×10^{-6} (注⑬)
235 ~ 401MHz 频段	7×10^{-6} (注⑬、⑭)
401 ~ 470MHz 频段	5×10^{-6} (注⑬、⑭)
b. 船舶电台和救生艇电台	
在 15 ~ 174MHz 频段内	10×10^{-6}
在 15 ~ 174MHz 频段外	50×10^{-6} (注⑮)
④ 空间电台	20×10^{-6}
⑤ 地球站	20×10^{-6}
工作频段为 470 ~ 2450MHz	
① 固定电台	
a. 功率小于等于 100W	100×10^{-6}
b. 功率大于 100W	50×10^{-6}
② 陆地电台	20×10^{-6}
③ 移动电台	20×10^{-6}
④ 空间电台	20×10^{-6}
工作频率为 2.450 ~ 10.500GHz	
① 固定电台	
a. 功率小于等于 100W	200×10^{-6}
b. 功率大于 100W	50×10^{-6}
② 陆地电台	100×10^{-6} (注⑯)

③ 移动电台	100×10^{-6}
④ 空间电台	50×10^{-6}
⑤ 地球站	50×10^{-6}
工作频率为 10.500 ~ 40.000GHz	
① 固定电台	300×10^{-6}
② 空间电台	100×10^{-6}
③ 地球站	100×10^{-6}

注：

① 对于单边带无线电话发射机。工作频段在 1.6065 ~ 4.000MHz，峰包功率小于等于 200W 时，频率容限为 50Hz；功率大于 200W 时，频率容限为 20Hz。工作频段 4 ~ 29.7MHz，峰包功率小于等于 500W 时，频率容限为 50Hz；功率大于 500W 时，频率容限为 20Hz。

② 对于移频键控的无线电报发射机，其容限为 10Hz。

③ 对于直接印字电报和数据传输用的海岸电台发射机，其容限为 15Hz。

④ 对于单边带无线电话及移频键控无线电报发射机，其容限为 40Hz。

⑤ 对于 A1A 类发射，其容限为 50×10^{-6} 。

⑥ 对于 A1A 类发射，其容限为 10×10^{-6} 。

⑦ 对于单边带无线电话发射机，除工作在 26.175 ~ 27.500MHz 频段，且峰包功率不大于 15W 的发射机，其容限为 40×10^{-6} 以外，其余均为 50Hz。

⑧ 对于直接印字电报和数据传输用的船舶电台发射机，其容限为 40Hz。

⑨ 对于 26.175 ~ 27.500MHz 频段内装在小船上的船舶电台发射机，若其载波功率不大于 5W，且仅工作在近海水域及其附近，并利用 A3E 或 F3E 和 G3E 类发射，则频率容限为 40×10^{-6} 。

⑩ 玩具型无线电设备，工作频段为 26.965 ~ 27.185MHz，发射功率小于等于 100mW；玩具型无线电遥控设备，工作频段为 26.975 ~ 27.255MHz，发射功率小于等于 1W。

⑪ 对于非运载工具上安装的轻便设备，若发射机平均功率不大于 5W，则其容限为 40×10^{-6} 。

⑫ 对于运用直接频率变换技术的多段无线电接力系统，其容限为 30×10^{-6} 。

⑬ 这些容限对频道间隔大于等于 20kHz 者适用。

⑭ 对于非运载工具上安装的轻便设备，且发射机平均功率不大于 5W 时，其容限为 15×10^{-6} 。

⑮ 对于运载工具上通信电台所用的发射机，频率容限为 5×10^{-6} 。

⑯ 对于工作在这个频率的仪表着陆系统，其频率容限为 10kHz。

3. 杂散发射功率电平限值

杂散发射功率电平是衡量发信机质量的重要指标之一。杂散发射会对其他无线电业务造成干扰，而业余电台多分布于城市内，这种可能引起的干扰危害性更大。所以，努力提高发射质量是每一个爱好者不可推卸的职责。每个业余电台在开设之前其设备也应经过无线电管理部门的检测。

早在 1947 年，世界无线电行政大会就对杂散发射做了限定。我国政府也十分重视这一问题，并于 1992 年发布了《无线电发射机杂散发射功率电平的限值和测量方法》的国家标准

《GB13421-92》。本书根据业余无线电通信的特点对此做简要介绍。

(1) 名词术语及定义

杂散发射——必要带宽之外的某个或某些频率的发射，其发射电平可降低而不致影响信息的传送。杂散发射包括：谐波发射、寄生发射、互调产物以及变频产物，但不包括带外发射。

带外发射——在调制过程中产生的，在必要带宽之外的一个或若干个频率的发射，但杂散发射除外。

谐波发射——整数倍于占用频带之内频率的发射。

寄生发射——既不依赖于发射机的载频、特征频率而产生，也不依赖于产生载频、特征频率的本地振荡器产生的反射，是一种偶然产生的杂散发射。

互调产物——任何两个或两个以上的频率信号，在发射机的非线性特性的作用下所形成的新频率。它可能由来自于同一个或若干个不同的发射系统各种信号相互调制而产生。

(2) 杂散发射功率电平限值表

表 7-8 杂散发射功率电平限值表

频段 (只含上限) MHz		0.009 ~ 30	30 ~ 235		235 ~ 960	
发射平均功率(W)			> 25	≤ 25	> 25	≤ 25
杂散发射 功率 电平 限值	相对电平(⑦) (dB)	40(③)	60(⑤)	40(④,⑤)	60(⑤)	40(⑤)
	绝对电平(⑧) (mW)	50(③)	4(⑤)		20(⑤)	
	绝对电平(⑧) (W)			25(④,⑤)		25(⑤)

- 注：① 当检验某一无线电发射机的杂散发射指标是否合格时，必须按照本表所规定的频段和相应的两种单位的指标要求来衡量，并且必须核实测量设备的频带宽度足以能够容纳主要的杂散发射分量。
- ② 对于平均功率低于 5W 便携式发射机的杂散发射分量的衰减量至少应有 30dB。
- ③ 对于工作在 30MHz 以下频段的移动发射机其任何杂散发射分量如果不超过 200mW 时，其衰减量至少应为 40dB，并应遵照 50mW 的杂散发射平均功率的规定。
- ④ 对于发射平均功率低于 100mW 的发射机，只要杂散发射平均功率不超过 10mW，则不硬性要求其衰减量达到 40dB。
- ⑤ 在陆地移动业务中，对于 25 ~ 1000MHz 频段的发射机，在等于标称阻抗的非电抗负载上测量，若发射机的发射平均功率小于或等于 25W 时，其离散频率的杂散发射平均功率应不大于 2.5W，若发射平均功率大于 25W 时，对其杂散发射功率的衰减量至少应有 70dB。
- ⑥ 对于无线电规则所分配的空间业务，其地球站、空间站所发射出来的带外互调分量及热噪声，当采用 4kHz 或 1MHz 为单位带宽时，其相对于发射机载频饱和功率(或晶体管放大器的额定输出功率)应该至少有 30dB 的衰减量。此外，除了热噪声之外，所有的杂散发射平均功率相对发射平均功率应该至少有 50dB 的衰减量。
- ⑦ 相对电平的定义是以分贝表示的杂散发射平均功率相对于发射平均功率或杂散发射峰包功率的衰减量。
- ⑧ 绝对电平的定义是以毫瓦表示的杂散发射平均功率或峰包功率。

(3) 产生杂散分量的主要原因及抑制方法

谐波发射。抑制谐波发射的关键在于保证射频功率放大器的波形不失真，同时要合理安排功放级的布局，防止引线分布参数引起谐振。应该在输出端安排一级以上的带通滤波器或

加入调谐滤波器，以尽量减低谐波信号功率。

寄生发射。这是一种基本上不随输入信号变化的发射。克服的办法主要从合理布局入手，注意级间屏蔽和滤波等。

4. 发射功率的限制

根据我国《个人业余无线电台管理暂行办法》规定，持有不同等级《操作证书》者发射功率限额如表 7-9 所示。

表 7-9 发射功率限额

《操作证书》等级	30MHz 以下	30MHz 以上	《操作证书》等级	30MHz 以下	30MHz 以上
一级	500W	50W	三级	10W	3W
二级	100W	25W	四级	—	—

上述功率是指发射设备的射频输出峰值包络功率(PEP)，即在发射机输出端与负载正确匹配并处于最大激励时，在调制包络最大值处一个射频周期内的平均功率。实际输出功率的最大限额应由无线电管理主管部门根据设台环境在此范围内确定。

在业余条件下可用以下方法测量发射机的输出功率：

用适当的峰值包络表直读；

用示波器或其他仪表测出负载两端最大高频电压峰值，乘以 0.707，再平方后除以负载电阻值；

在缺乏必要的射频仪表时，可以用射频末级直流供电的电压乘以最大供电电流再乘以 0.8 来估算。

7.2.2 QRP 小功率收发信机介绍

图 7-13 ~ 图 7-16 介绍了一个实用的收发信机电路。通过波段开关的转换，它可以工作在 40m、20m 和 15m 3 个业余波段，输出功率为 3 ~ 5W。为了便于分析，将整机分为 4 个部分，并省略了音频放大部分和稳压电源部分以及波段开关。

图 7-13 是本机收信的高频放大和本地振荡(VFO)部分。VT1 为双栅场效应管，可用型号有 BF350 ~ BF354，3N201 ~ 3N203，3N211 ~ 3N213，40673 以及其他用于电视机高频放大的同类场效应管。L1、C1 及 C2 构成输入调谐回路，从天线来的信号经选择后送到 VT1 的第一栅极 G1。经 C3 将振荡信号注入 VT1 的 G2。经过 VT1 的直接变频，得到音频信号。音频信号经 L2 及 C5 至 C7 组成的滤波网络送到低频放大器进行放大。VD1 是一个普通开关二极管，其作用是当发信时，在电键按下去的同时把音频信号旁路掉，使低频放大器不放大外来信号而去放大从另一电路送来的用于监听自己发报的音频。这种在自己发报的间隙中设备可以自动转换收发状态，并使自己能听到对方信号的功能被称为 QSK 功能。

VT2 ~ VT4 组成了可变频率振荡器。VT1、L3、C9、C10 及 C12 等组成了电容三点式振荡器。为能工作于 3 个不同的波段，L3 和 C12 通过开关转换取不同的值，具体如表 7-10 所示。L4 为高频阻流圈。VT3 为缓冲级，以减少后级对本振级的影响。VT4 将本振信号放大，并由 L5 和 C18 组成的谐振回路选出各波段需要的频率，经 C3 和 C19 分别送至收信变频级和发信

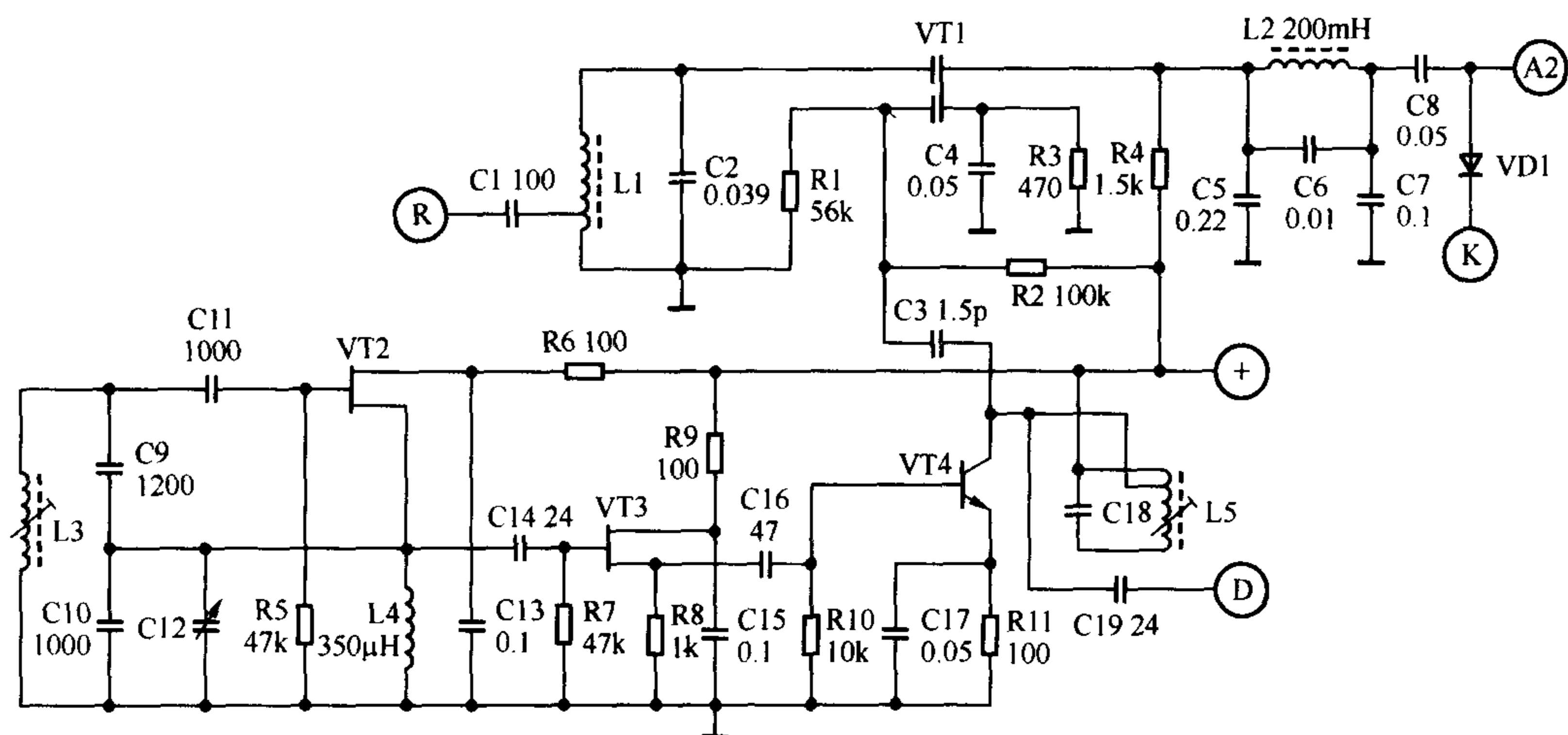


图 7-13 高放和 VFO 振荡部分

部分。L5 和 C18 组成的回路在 40m 波段时谐振于 3.5MHz，在 20m 和 15m 波段时均谐振于 7.0MHz，实际工作时利用其三次和二次谐波。其具体数值如表 7-10 所示。VT2 和 VT3 为高频场效应管，可用型号有 BFS72，BFW10，2N3823，2N5459，MPF105 等；VT4 可用 3DG122A 等，放大倍数在 200 ~ 600， f_T 为 100MHz 的中功率三极管。这一部分要有较好的屏蔽，以免干扰其他收信设备。

图 7-14 是发信机部分。VT6 等组成推动级，将 VFO 送来的振荡信号放大以激励功率放大级。从图中可以看到，VT6 的集电极电压是经过 VT5 的 C-E 极得到的，在 VT5 截止时，VT6 得不到此电压而不工作，此时机器处于收信状态；按下电键，VT5 导通，VT6 工作，电路转入发信状态。为了使发信频率更稳定，本机在面板上提供了一个晶体插座，当 K1 接到“2”时 VT6 及 C20、C21 等组成晶体振荡器。为工作于不同波段，C24 也经开关转换于不同值上，具体如表 7-10 所示。L6 的抽头及次级圈数影响着功放的工作状态，激励不足和过激励都会降低功放效率。在此仅列出了它的初级电感量，其他由实验确定。该线圈的线径及磁心规格要稍大一些，最好用电子管收音机短波振荡线圈改制。这部分的 VT5 为一般中功率低频管，VT6 为中功率高频管，如 3DG122A，MPS6521 等。

VT7、VT8 等元件组成了典型的小功率发射电路。VT7、VT8 为并联使用，是一对性能相同的高频大功率三极管，可选型号有 MPSU05、BDS517、BD525、3DK30C、2SD1448、2SC3303 等。要求 f_T 在 70MHz 以上， V_{ceo} 在 60V 以上， I_{cm} 在 2A 以上， P_c 在 10W 以上。L8、L9 及 C26、C27、C28 组成了低通滤波器，以滤除高次谐波成分。为能工作于不同波段，C27 和 L8、L9 的数值也需通过开关转换，具体如表 7-10 所示。

表 7-10 元件参数表

波 段	C12 (pF)	L3 (H)	L5 (H)	C18 (pF)	C24 (pF)	C27 (pF)	L8 (H)	L9 (H)
40m	12/136	3.6	3.5	150	8/60 并 180	9/393 并 180	2.5	2.5
20m	6.3/61	0.98	1.27	100	8/60	9/393	0.48	0.48
15m	6.3/61	0.98	1.44	36	8/60	9/393	0.2	0.2

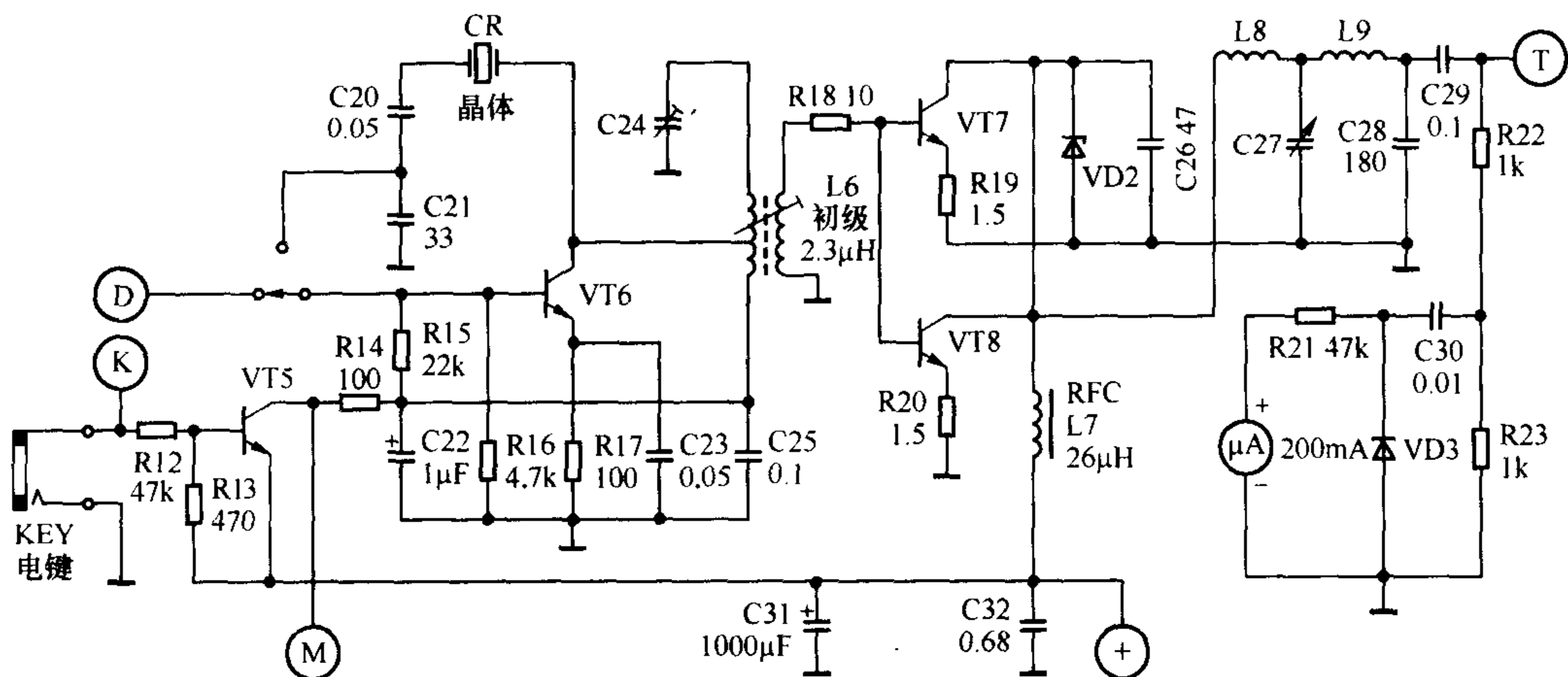


图 7-14 发射部分

L7 为高频阻流圈。R22 和 R23 组成分压电路，供给 VD3 等组成的检波器一个适当的信号，以便通过表头观测发射电流。VD2 是一个耐压在 50V 左右的稳压二极管，以保护功放管在失谐时不被击穿。

图 7-15 所示是收发信状态转换的延时控制部分。该机收发共用一副天线，通过这部分的继电器转换接点。VT9 受电键控制，VT10 受控于 VT9，导通时继电器吸合，天线接入发射机电路。C33 在 VT9 导通时被充电，VT9 截止时通过 R26、R27 放电。放电的时间常数可通过 R28 改变，这就使得 VT10 从导通转为截止有了可变的延时控制。这部分两个三极管可选用一般的中功率三极管，其中 VT10 是 PNP 型的。RL 继电器可选用 12V、吸合电流为几毫安的小型继电器。

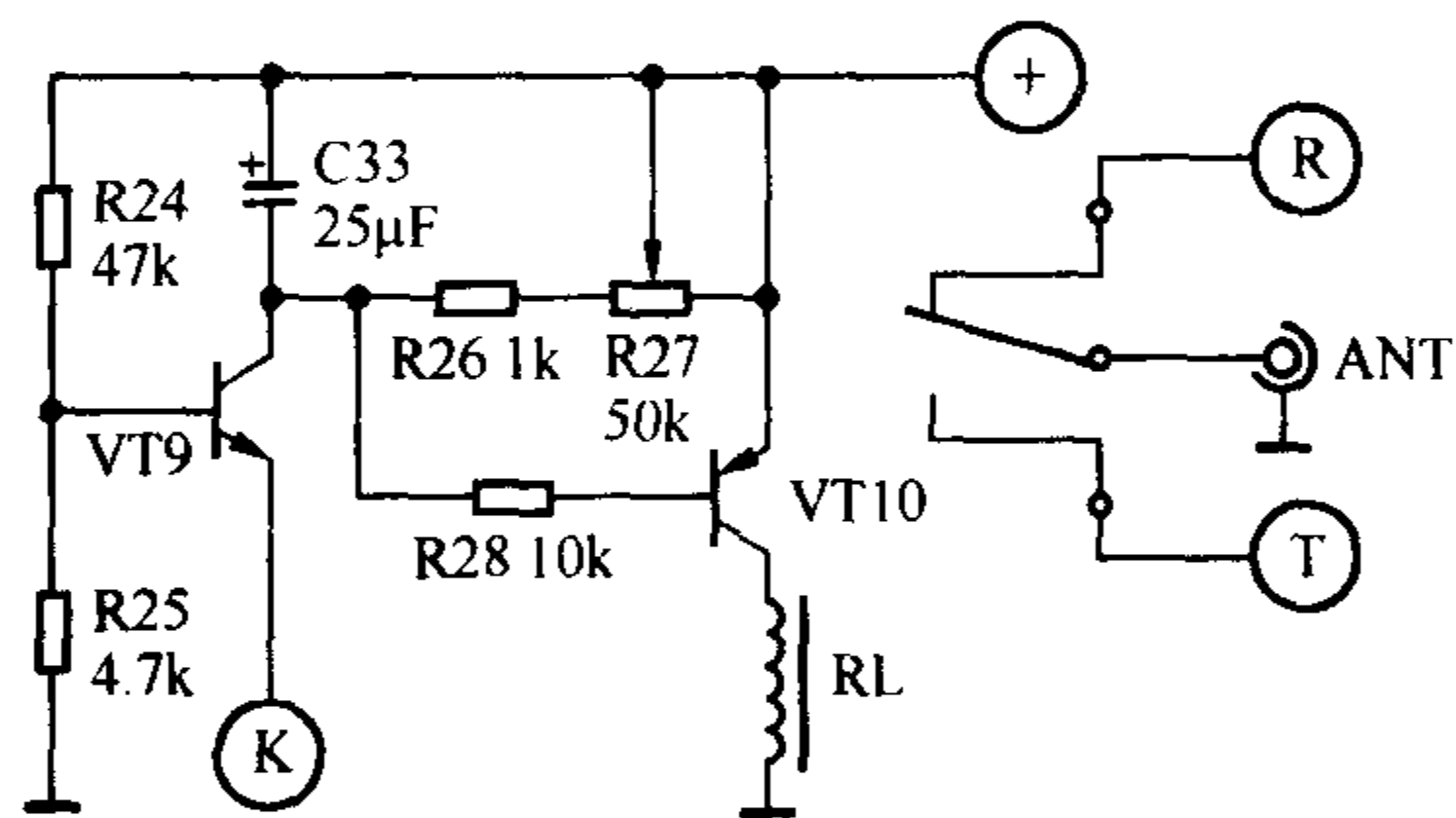


图 7-15 收发信转换延时控制部分

在发报的时候，我们总是希望能听到自己发出的电报声音。图 7-16 即为满足这一需要而设。VT11、VT12 组成振荡器，在电键按下时工作，产生一个音频信号，经低放部分发出声音。这一部分的晶体管可选用和 VT9、VT10 相同的型号。

在省略的部分中，波段开关可用 4 个琴键式开关，分别用于 3 个波段及 1 个晶体振荡选择。低放部分可用一般的集成电路，但因有两个低频信号要放大(收信及傍音)，输入端要将其相互隔开。

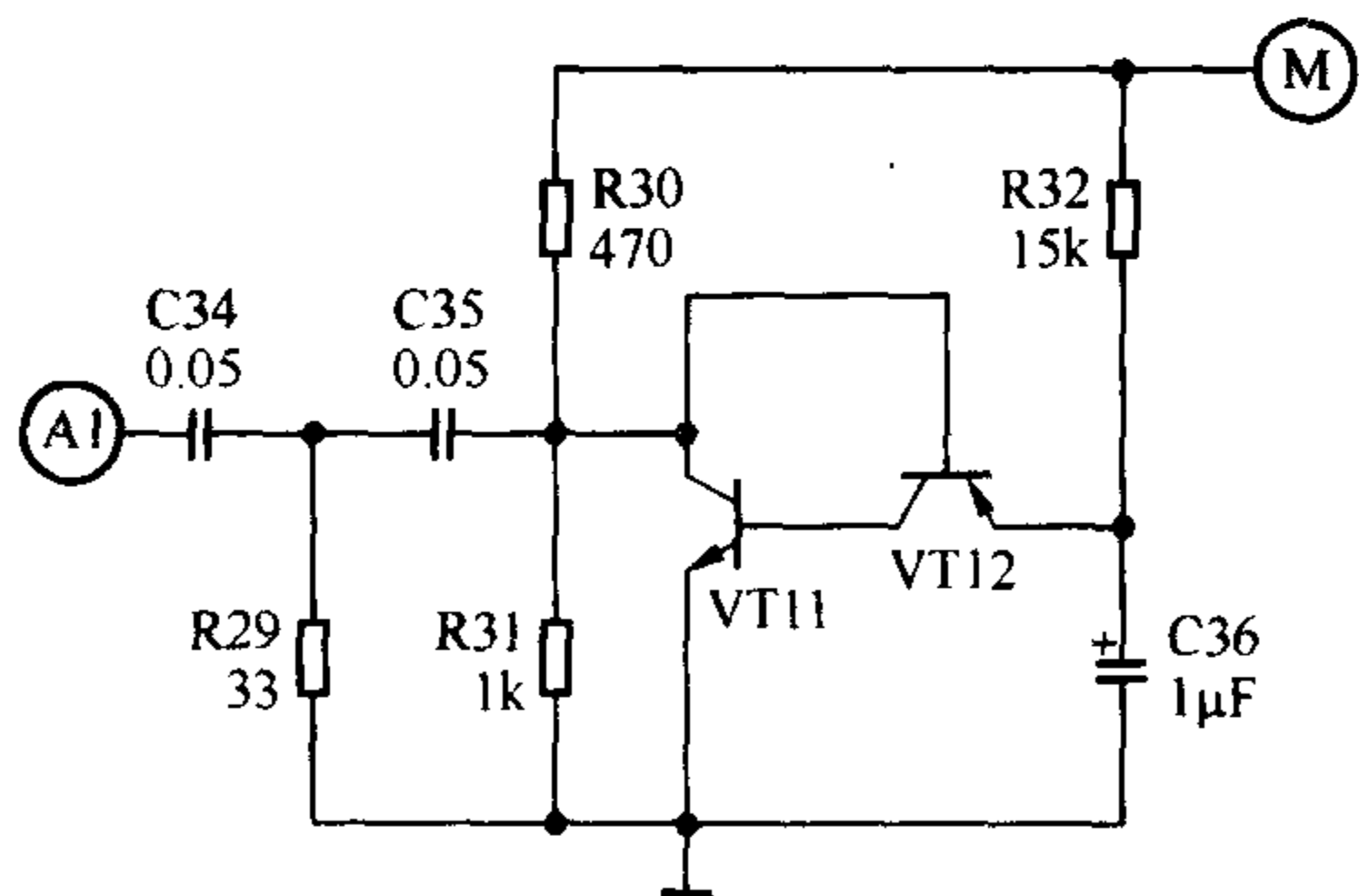


图 7-16 傍音振荡器部分

7.2.3 功率/驻波表

功率计和驻波表是自制业余通信器材时必不可少的仪表。图 7-17 是一个比较典型的功率/驻波两用表。其基本工作原理是，利用了两个对称相接的检波器分别检测出互感器 T1 次级中不同方向的电压，而互感器初级则串接在输入和输出之间，从发射机输出到天线的正向电流及匹配不佳时反射回来的电流直接通过它。

电路中各元件的要求：T1 初级为一小段 50Ω 同轴电缆，其外导电层的一端和内导体(电缆心)相接，另一端悬空。这一段电缆长度根据两个电缆接头 J1 和 J2 之间的距离确定。T1 的次级绕在一个紧套在上述短电缆(初级)外的磁环上，用直径为 0.63mm 的漆包铜线在该磁环上均匀分布穿绕 40 圈。这个磁环应选用镍锌(NX)高频磁环，导磁率为 100 左右。原电路中该磁环为美国型号 T80-2。T1 的特性对仪表在整个工作波段范围内性能的均匀程度影响很大。

C1 和 C3 以及 C2 和 C4 分别组成两个分压电路，其中 C3 和 C4 为微调电容，用以调整分压比值。应该注意，在安装时微调电容的动片端应接地，以减少调试时的人体感应。两个二极管为高频检波用，它们的性能要严格配对。RFC1 和 RFC2 是两个高频阻流圈，用直径为 0.63mm 的漆包铜线在磁环上穿绕 4 圈。磁环规格为内径 9.5mm，初始导磁率为 950。开关 S1 有两个选择位置，当和电解电容器相连时，可以测峰值，表针的摆动由于电容的作用摆动得慢一些，所以这一挡用来测量 SSB 的情况比较好。这两个电容的容量在 5~10μF，两者容量要一样。两只表头灵敏度均为 50μA，其中 M1 显示正向功率，M2 显示反射功率。R3 为双连电位器。

本仪表全部元件都装在一个金属盒内，表头及电位器、开关在正面，两个电缆插座及地线接线柱在背面。为了防止高频辐射，线路图中虚线框内的元器件要另加屏蔽。

仪表的调试方法：第一步，调 SWR 驻波表。输入端接发射机，输出端接假负载；将 R3 调到最上端(灵敏度最高处)；调 C4 使 M2 读数刚好为零。把发射机和假负载对调，输入端接假负载、输出端接发射机，然后调 C3 使 M1 读数也刚好为零。第二步，调功率表。在进行这一步时，要有一个标准高频功率计辅助。将输入端接发射机，输出端接标准功率计；在 S2 置于“200W”挡和“2000W”挡时分别调整 R1 和 R2，并适当控制发射机输出，使 M1 的满度值分别表示 200W 和 2000W。把输入和输出再对调，然后用同样的方法调整 R4 和 R5，使 M2 在满度时分别表示 200W 和 2000W，调整结束。

使用时，输入端接发射机，输出端接天线等负载。当 S2 置于两个功率挡时，M1 显示正向功率，M2 同时显示反射功率。在测 SWL 时，应先调整 R3 使 M1 满度，这时的 M2 指示驻波比。

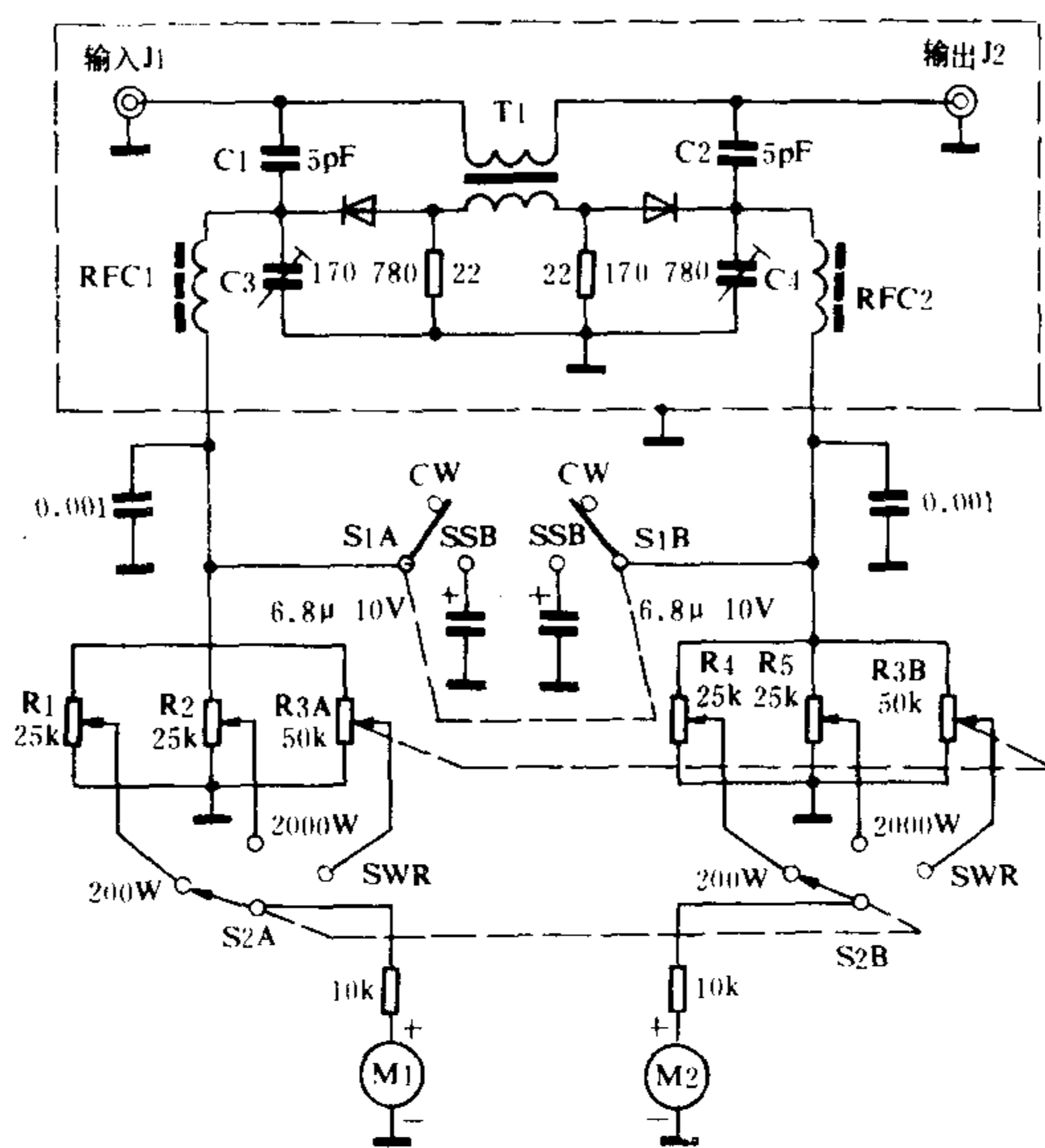


图 7-17 一个比较典型的功率/驻波两用表

表头指示的电流值和功率及驻波比的对应关系如表 7-11 和表 7-12 所示。

表 7-11 功率指示

表 头 读 数	200W 挡	2000W 挡
14	20	200
20	40	400
25	60	600
30	80	800
35	100	1000
38	120	1200
41	140	1400
44	160	1600
47	180	1800
50	200	2000

表 7-12 SWR 指示

表 头 读 数	SWR
4	1.5:1
9	2.0:1
14	2.5:1
18	3.0:1

7.2.4 电子电键介绍

对于自学 CW 技术的爱好者来说，用一只电子电键(又称自动键)发报是最好不过的了，因为这样可以大大缩短练习发报技术的时间。

电子电键的基本功能是：当你控制电键的一对触点闭合时电路能自动产生连续的“点”信号；当把另一对触点闭合时电路便能连续地发“划”。这些点、划的速度都应该是可以调整的，产生点和划的电路工作在“触发”状态。即只要你瞬间闭合一下任一对触点，电路就能自动发一个完整的点或划，对于要求更高一些的电键，还应有一个点、划的记忆功能，当你触发了一个“划”或者“点”，在这一信号尚未结束紧接着触发另一个“点”或“划”时，电路可以记住这后一触发，待发完先触发的信号后再发这后一信号。高档的电子电键还有一些存储器，可以把自己编入的一段电报记录下来并可随时调用。

图 7-18 为 BD4RG 卜宪之设计的简单电子电键电路。该电路采用 5 片常用集成电路(4020 两片,4001、4011、4013 各一片)及少量元件组成，键控信号通过光耦器件与各类发信机连接。

7.2.5 AX94 单边带发信机介绍

由 BA5TX 郑英俊、BA5RX 薛立人设计的 AX94 是在 BY5RSA 积木式收发信组件基础上改进的单边带发信电路。集单边带话、报信号产生、高频宽带功率放大、输出低通滤波及收发转换控制为一体，额定输出功率 10W(最大可达 25W)。配合 139、77、222 等型号收信机，便能在短波段进行良好的 QSO。AX94 单边带发信机电原理图如图 7-19 所示。

为方便爱好者仿制，我们以 7MHz 波段为例来介绍该机的工作原理和制作调试方法。

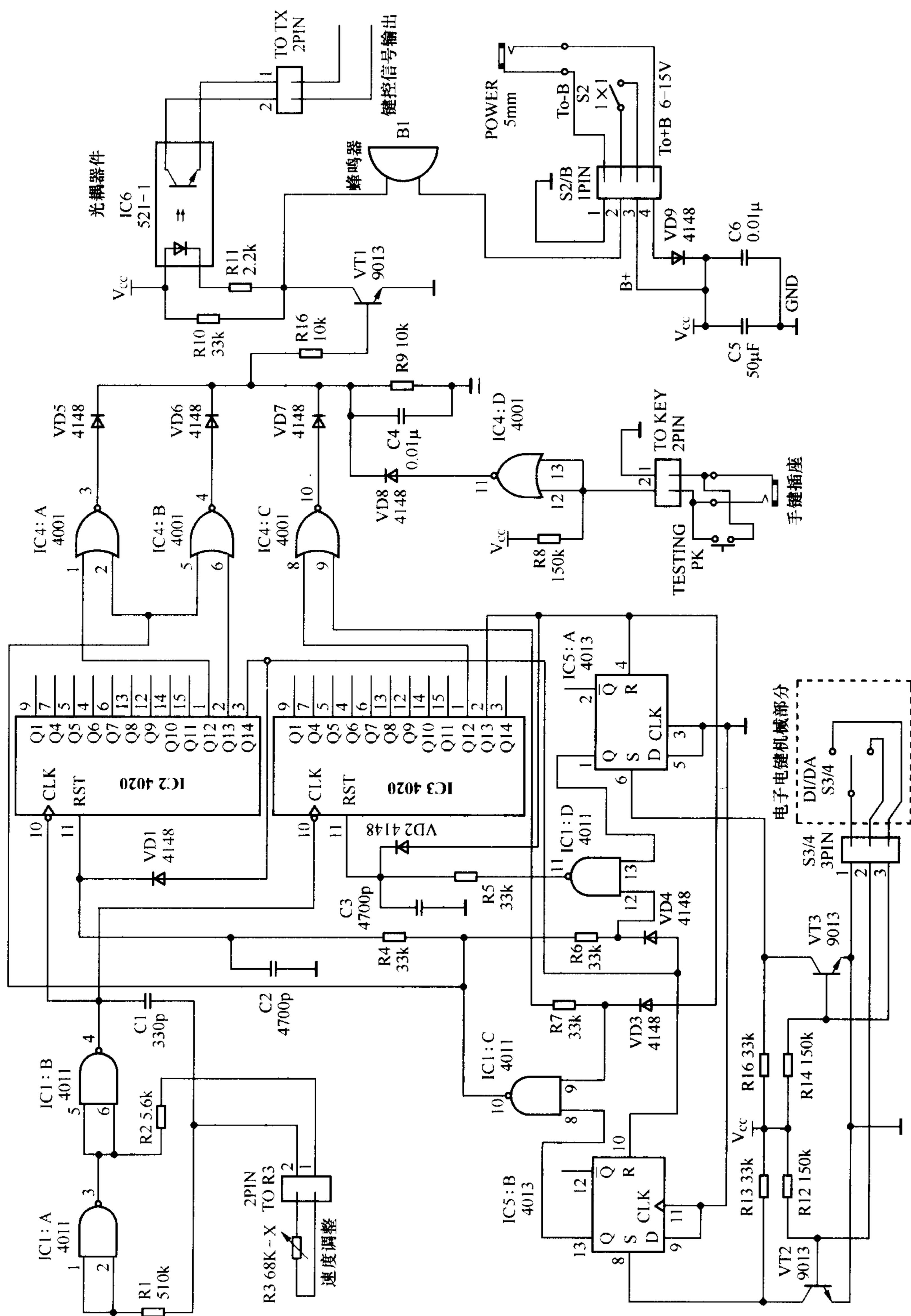


图 7-18 简单电子电键电路

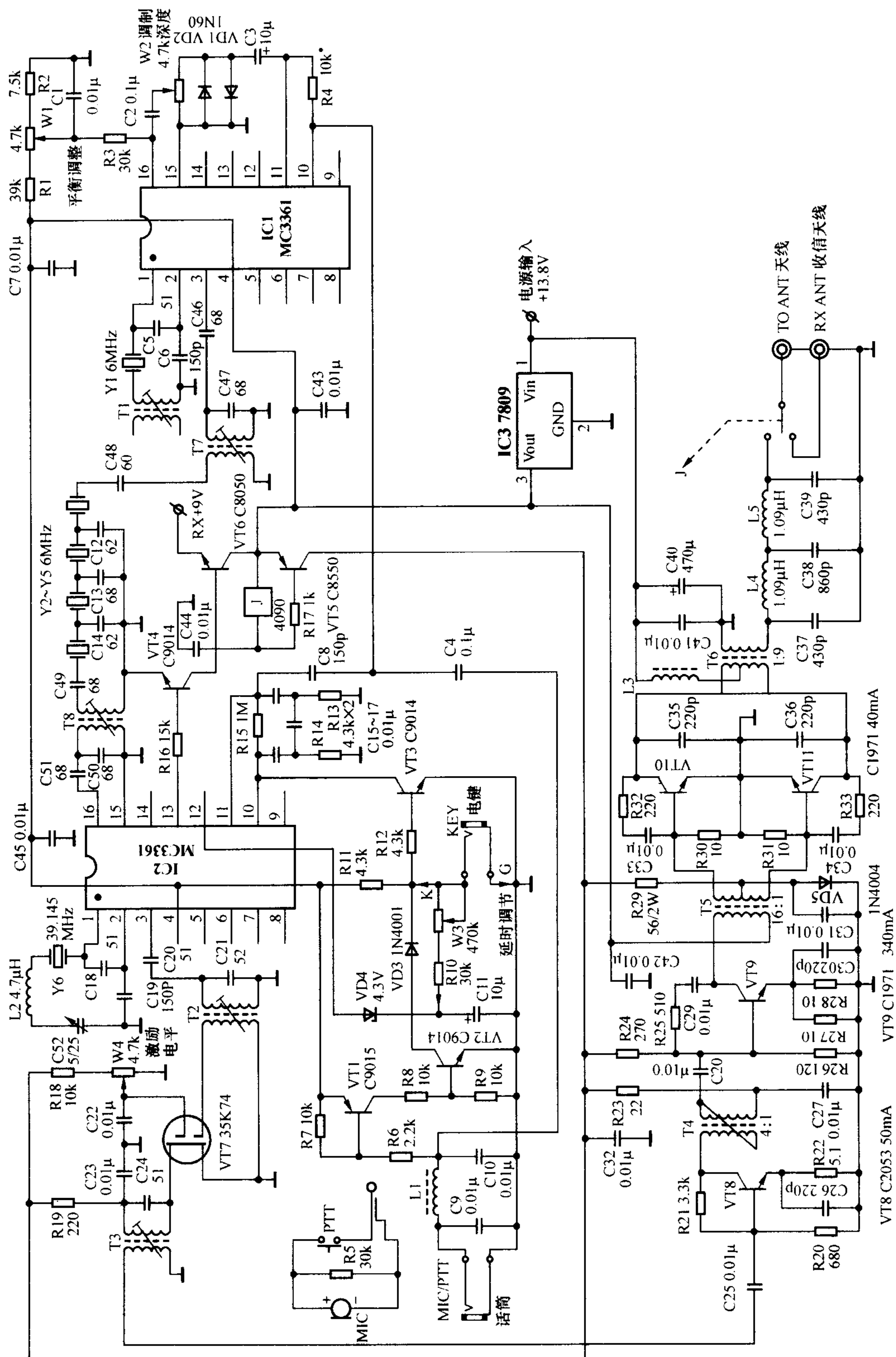


图 7-19 AX94 单边带发信机电原理图

1. 电报工作

IC2(10)(11)脚内部放大电路与外围 C15、C16、C17 和 R13、R14 等移相网络配合，构成 800 ~ 1000Hz 音频振荡器，起振的幅度条件受 VT3 控制。其振荡输出经 C8 送至 MIC 放大电路放大后再送往平衡调制电路。当电键按下时，VT3 因上偏置电压对地短路而截止，集电极对 IC2(10)脚呈现高阻状态，音频振荡电路起振；抬键时 VT3 集电极对 IC2(10)脚呈现低阻状态，破坏了振荡电路的幅度条件而使其停振，音频无输出。

2. 收发转换

VT1、VT2 用于 PTT 信号识别控制，这样可以将 MIC 和 PTT 信号用一根屏蔽线来传输。按下电键或 PTT 开关，都将使 C11 对地放电，当 C11 上的电压下降到不能击穿 VD4 时，IC2(12)脚变为低电位，经反相后在 IC2(13)脚输出高电位，键控管 VT4 得到正向偏压而导通，收发继电器 J1 吸合，同时还通过 VT5 输出 9V 电压去控制功放部分；抬键或松开 PTT 开关时，+9V 电源通过 R11、R10、W3 对 C11 充电，经过一定时间(可由 W3 调节)后，C11 上的电压上升到使 VD4 击穿，IC2(12)脚高电位，(13)脚变为低电位，键控管 VT4 截止，继电器放开；VT5 截止，改由 VT6 送出 9V 电压到控制收信部分(小于 50mA)。

3. 单边带话务

压下 PTT 开关后，经 VT1、R6 为驻极体话筒提供偏置电压。话音信号分离，送至 IC1(10)(11)脚与 R4 构成的 MIC 放大电路进行放大。而后由 VD1、VD2 压缩音频信号变化范围，以保证注入平衡调制电路的音频幅度大小适宜，减少互调等寄生频率成分，提高话音中较弱的部分，平均话音功率，可明显改善通话效果，W2 用以调节调制深度。

4. 平衡调制

IC1(1)(2)脚与 Y1 等外围元件做成电容三点式振荡电路，产生载频信号。FM 用途的 MC3361 其混频级的载频抑制指标不能满足 SSB 平衡调制的要求。为解决这一问题，我们外加了一个偏置电路，由 R1、W1、R2 分压，R3 馈送一个约 1.7V 的直流偏置来改善原混频级的平衡指标。音频信号由 IC1 的(16)脚输入，在(1)脚获得 DSB 输出。

5. 边带滤波

Y2 ~ Y5 构成梯形滤波器，按图中的数值，其通带宽约 2.5kHz。T7、T8 是为改善滤波器性能而加入的阻抗匹配器。调节 T1 将载频下拉到边带滤波器通带的低端，便能得到 6MHz 的 USB 信号；若将 T1 换成可变电容，并将载波调到边带滤波器的通带高端，所获得的将是 LSB 信号。

6. 平衡变频

平衡变频是利用 IC2 中的混频电路来完成的。IC2(1)(2)脚与 Y6 等外围元件构成频率为 13MHz 的电容三点式振荡器。振荡信号与(16)脚输入的 6MHz 单边带信号混频后由 3 脚输出，并由 T2、C21 选频得到 7MHz 的 SSB 信号。

7. 激励电平控制

双栅场效应管 VT7 在这里做隔离放大, 改变其第二栅直流偏压可以平稳地控制放大器增益, 使激励电平适应功放级的要求。将 W4 安装在机器面板上, 就能随时调节输出功率。

8. 功率放大

功放电路前两级 VT8、VT9 均设置在甲类状态以保证有足够的增益和较好的线性。R21、R20 为第一级放大器 VT8 的直流偏置电阻, R22 是 VT9 直流负反馈电阻, 用以保证 VT8 直流工作点在工作温度范围内的稳定。R21 同时还起电压负反馈作用, 提高放大器的工作稳定性。C26 用来改善高频响应调节高频增益。

R24、R26 为 VT9 直流偏置电阻, R27、R28 提供直流负反馈, R25、C9 提供电压负反馈, C30 是为改善和调节第二级放大器的高频响应而加入的。传输线变压器起级间耦合及阻抗变换作用。

末级由 VT10、VT11 构成甲乙类推挽功率放大, R29、R30、R31 和 VD5 为 VT10、VT11 提供直流偏置, R30、R31 还能够降低第二级 T5 的负载阻抗, 提高稳定度并展宽频带。VD5 负极直接焊在 VT11 的发射极上, 其温度补偿的响应速度远比硅脂导热形式快得多。C33、R32 和 C34、R33 作电压负反馈以提高末级的工作稳定性。C35、C36 能够改善输出波形, 若在 10m 和 6m 波段工作可以不接, 以获得较大输出。

三级电路的正向偏置 +9V 电压均受控于 VT5, 收信状态功放电路不工作。

9. 低通滤波

设置低通滤波器以滤除高次谐波成分, 是消除 TVI 的有效手段, 也使得 AX94 能够通过无委办严格的技术检测。

10. 元件选择

IC1、IC2 选用 DIP 封装的 MC3361。T1、T2、T3 及 T7、T8 用直径 0.1mm 漆包线在 7×7 中周上绕制。T1 绕 30 匝; T2、T3、T7、T8 初级 20 匝次级 5 匝。T4、T5 是用直径 0.27mm 漆包线的 RH 双孔磁心上依图 7-19 中标注的阻抗比绕制而成。T6 用线径 0.5mm 的漆包线在 NXO-100/13 $\times$ 14 双孔磁心上绕制。L4、L5 用直径 0.77mm 漆包线在 9mm 钻头上绕 16 匝脱胎成空心线圈。除电解外其余电容均选用高频瓷片电容。C52 采用 5/30pF 微调电容。L2 采用线径 0.1mm 漆包线在 330k Ω 电阻上绕数十匝, 匝数视工作频率拉低多少而定。

11. 安装调试

传输线变压器 T5 和电阻 R29 焊接在印制电路板的焊接面, 其余元件均依照标号注明的位置安装于元件面。VD5 负极剪短直接焊在 VT11 发射极上, 正极折弯下来焊在印板上。延时调节电位器 W3 先短接, W1、W2、W4 顺时针调到底。

T1 磁心退到顶端, 其余中周磁心调在中间位置。检查焊装接线无误, 接上功率计、50 Ω 假负载和 13.8V 电源即可进行调试。

按下 PTT 开关或电键, 这时因 W2 关死音频不能进入平衡调制器, 6MHz 载频会直接通过梯形滤波器与 13MHz 振荡信号混频, 产生 7MHz 信号去推动功放电路输出。调节 T7、T8、

T2、T3 使输出功率最大，调激励控制 W4 将功率调整到 10W 左右，(整机电流约 1.9 ~ 2A)再慢慢旋入 T1 至功率下降到 0.5W 以下(整机电流约 0.7A)，将载频频率拉低到边带滤波器通带下限以外。这时话音低频成分会被滤去一部分，对方只能收听到中高音成分，会有对不准频率的感觉。将 T1 退出 1 ~ 2 圈把载频点移入边带滤波器通带内以提高低频成分，改善话音效果。调平衡调节电位器 W1 使输出功率为零(即整机电流最低点,约 0.66A)。按电键调 W2 使电报功率上升到 10W 左右，这时改按 PTT 对 MIC 讲话，指针应在 0 ~ 5W 左右摆动(平均功率,其峰值已超过 10W)。若对 MIC 大声“啊……”，功率可以达 10W 左右，峰值功率已达 20W 左右。长时间持续 10W 以上输出，应加大加厚散热片或安装散热风扇。

请注意：文中所谓的高、低电位只是为了便于说明工作原理，并非数字电路中的逻辑电平。电报方式不是真正的等幅电报，而是音频调制的单边带报。可以与等幅电报很好地兼容。进行报、话模式交叉通联时不用调偏频率，尤为方便。

改变工作频段只需更换相应的晶体和 T2、C21、T3、C24 的谐振频率，并将输出换成相应波段低通网络。

停用时间较长的电路，刚开机可能有轻微载频泄漏，数分钟后会消失。调校正衡 W1 应在开机数分钟待电路稳定后进行。

对电路出现激励过大或产生自激的简单解决办法是：在 T3 次级并联一只 56 ~ 100Ω 电阻或将 C25 换成 100pF，将 W4 开到最大时的输出控制在 15 ~ 20W。

电路中 VT6 发射极输出的“RX + 9V”收信电压驱动能力大于 500mA，可直接作收信机电源(正极接地的机型应注意防止短路)或驱动继电器去控制收信机的输出。

7.3 收发信设备中常见英文名字的意义

7.3.1 收信部分

VFO——可变频率振荡器。调整收发信频率就是通过改变 VFO 频率实现的。为方便使用，许多收发信机设有 VFO A、VFO B 两个可以分别预置频率的振荡电路，通过一个按键可以很方便地选择不同的工作频率。

RIT(CLEAR, CLAR)——收信频率微调(或复位)。在进行联络时，有时需要调整收信频率而保持自己的发信频率不变，用 RIT(或 RX)功能可达此目的。

SCAN(MAN, AUTO, STOP)——对波段进行连续扫描而不用转动频率旋钮。其中 MAN 是人工扫描，即按住 SCAN 键可扫描，不按键扫描即停止；AUTO 是自动键，在此状态下收信机自动扫描，遇到信号才停止，或按 STOP 停止。

AGC(SLOW, FAST, OFF)——自动增益控制。这与普通收音机电路中的 AGC 功能是一样的，但收发信机的 AGC 可通过选择 SLOW、FAST 或 OFF 来改变 AGC 起控的时间常数，或不用 AGC。

RF GAIN——高频增益控制。通过它改变高频放大级的增益。现代收信机的接收信号强度指示常常同时又兼高频放大器增益衰减指示，即在高频增益最大时该仪表指示收到的信号强度；在高放增益有所衰减时仪表在指示衰减量的基础上显示信号强度，如果信号强度低于

衰减量，仪表指针就停留在显示的衰减量位置上。

RF ATT——高放衰减。在遇强信号时通过它进行衰减。

RF OUT——高频输出。此接口一般在机器背面，供连接其他设备用。

AF GAIN——音频增益控制。用来控制音量。

EXT SP——外接扬声器接口。

MONI——监听控制。在 CW 等工作状态下，打开此功能键可在发报时听到自己按键发报的声音。在用扬声器收听并进行话的联络时不能用此功能，否则会使自己发出的话音通过扬声器、话筒产生啸叫。

CW N(M,W)——收听电报时中放带通滤波器频带宽度选择。N 为窄带，M 较宽，W 最宽。通带窄，可以滤除收听频率附近的干扰；通带宽对搜索弱小信号有利。

NOTCH——在收信通带范围内如果遇到一个窄带信号干扰(如 CW 信号)，用此功能可以将其衰减。NOTCH 可以在收信通频带内形成一个窄的衰减频带，且这个衰减中心频率可以通过旋钮微调。当然此功能对宽频带的干扰是无能为力的，而且会影响收听效果。

SHIFT/WIDTH(USB,LSB)——中频边带选择和带宽控制。这个功能由可以分别控制中放频带中心频率的两个“门”配合使用形成。当两门一起偏向某一侧时，整个中频频率就偏向某一侧，以满足上边带和下边带收信的不同需要；当两个门分别偏向不同的两侧时，整个中频通带就变窄，用以衰减干扰。

SQL——静噪功能。使用此功能，可以使收信机在外来信号低于某一强度时无信号输出。在和一个强信号电台联络时此功能很有用，但在一般情况下不应开启此功能，以免使人误以为收信机出了故障，“什么信号也收不到了”。

NB LEVEL(NB1 NB2)——降噪起控电平选择。这种降噪电路一般对脉冲式干扰有效，其原理是“对消式抗干扰”，即把干扰脉冲倒相后与原脉冲信号相加抵消。通过此旋钮可以改变电路起控的阈值。其中 NB1、NB2 可以选择不同的时间常数以对付不同的干扰脉冲。

PHONE——耳机接口。

7.3.2 发信部分

PTT——从收信状态到发信状态的转换控制。一般收发信机还应有输出此控制信号的接口，以便使与之相连的设备，如功率放大器、自动天线调谐器等能够同步转换收发信状态。

VOX——声控开关。在用话工作时，打开此开关后可以用自己的语音控制收发信转换而不必用手控制；在用报工作时不打开此开关发信机将得不到激励而没有输出。

FWD——正向功率，即发射出去的功率指示。此功率应该能达到额定值。

REF——反向功率，即反射回来的功率指示。此功率应该很小。这两项指示如不正常，应立即停止发射，仔细检查天线与设备之间的连接及其匹配状况，以免损坏发信机。

SWR——驻波指示。正常情况应小于 1.5，否则应对天线系统进行检查。

XIT(CLEAR)——发信频率微调(或复位)。在某些情况下可能对方的收信频率不可调，用此功能可以把自己的发信频率校准到对方的收信频点上而不改变自己的收信频率。

SPLIT——异频工作状态。在此状态下可由 PTT 控制使收、发信分别工作在不同的频率上。

DELAY——收发信转换的延时控制。适当地增加其延时量可以使收发转换的继电器减少

动作次数，延长使用寿命。这在 CW 状态下是很必要的。

PROCESSOR (PROC)——语音处理器使用选择。在用话工作时，讲话声音往往忽大忽小，大的时候可能使输出失真，小的时候又可能使输出小到对方听不到。为克服此问题，许多电台设计了这一功能，它能自动对语音进行处理，大的压缩，小的则尽量放大，使输出大小均衡。

MIC——话筒接口。

KEY——电键接口。

DRIVE——激励控制。通过控制它可以改变输出功率的大小。过激励将使输出失真或使功放级处于不安全的工作状态。

ALC——自动电平控制。这是在激励太大时电路在一定范围内对其进行自动控制，以减少失真。ALC 电平一般可从面板上的仪表指示中看到，应通过调整上述激励调整使 ALC 电平控制在一定范围以内。

LINEAR AMPLIFIER——线性放大器，又称功率放大器或功率接续器。这是为提高输出功率而做的专用设备。

STBY/OPERATE——准备/工作状态转换。对于电子管发信机，设备必须有预热时间，以使电子管的阴极能达到一定的温度，否则将损坏电子管。

7.3.3 共用部分

ANT——天线接口。

PWR——电源开关。

AC——交流电。

DC——直流电。

EMOTATOR——天线方向控制器。

MODEM——调制解调器。在各种数据通信(如电传 RTTY)中它连接于计算机和电台之间。它把键盘信息转换成音频信号以使发信机得到调制信号，又能把收到的音频信号转换成计算机能辨认的电平信号。

TNC——数据通信用的终端节点控制器。它不仅有 MODEM 的功能，还具有智能作用，可以识别、执行来自收发双方计算机的许多指令。

第 8 章 依法设置和使用业余电台

作为一个中国的业余无线电爱好者，在打算申办业余电台前不仅应该了解和掌握如何操作业余电台的知识和技能，还应该熟悉我国以及国际上对业余无线电通信的各种规定。

为管理和划分频率，协调全世界的各种无线电业务，作为联合国专业机构的“国际电信联盟”（ITU, International Telecommunication Union），定期召开有各国政府代表参加的国际会议，并制定、修改适用于全世界的无线电管理法规——《无线电规则》。在《无线电规则》和我国信息产业部颁发的《中华人民共和国无线电频率划分规定》中，对“业余业务”、“业余卫星业务”以及“业余无线电爱好者”等都做了明确的定义和规定。《无线电规则》中有关业余无线电部分的摘录请参考附录 20。

国际业余无线电联盟（IARU, International Amateur Radio Union）是由世界上大多数国家和地区的业余无线电组织参加的国际性民间无线电组织。根据 ITU 的规定，国际业余无线电联盟划分为三个区（详见第 1 章），我国属第三区。中国无线电运动协会（CRSA, Chinese Radio Sports Association）代表中国参加国际业余无线电联盟并承担义务。我国香港业余无线电协会（HARTS）、澳门业余无线电协会（ARM）和我国台湾的中华台北业余无线电联盟（CTARL）也是 IARU 三区成员。

为了加强无线电管理，维护空中电波秩序，有效利用无线电频率资源，保证各种无线电业务的正常进行，我国国务院、中央军委颁布了《中华人民共和国无线电管理条例》（见附录 2）。根据《条例》，我国的无线电管理工作由国家无线电管理机构负责。省、自治区、直辖市和设区的市、无线电管理机构在上级无线电管理机构和同级人民政府领导下负责辖区内除军事系统外的无线电管理工作，包括贯彻执行国家无线电管理的政策、法规，拟定地方无线电管理的具体规定，根据审批权限审查无线电台（站）、指配无线电台（站）的频率和呼号、核发电台执照，负责本行政区域内的无线电监测等。

中国无线电运动协会是由广大业余无线电爱好者以及法律认可的业余无线电组织或单位自愿结成的全国性社会团体。中国无线电运动协会受国家相关主管部门的委托，对全国业余无线电业务实施辅助管理工作，指导和推动全国业余无线电活动的普及和水平的提高。

自 20 世纪 50 年代以来，我国的业余无线电活动归口于体育行政部门管理，这一状况延续至今。多年来，国家体育行政部门、国家无线电管理机构先后颁布的《业余无线电台管理暂行规定》、《个人业余无线电台管理暂行办法》、《中华人民共和国业余无线电台操作证书等级标准》及其实施细则等一系列法规和规章，是我们开展业余电台活动必须遵循的准则。

8.1 设置个人业余电台的基本条件和申办程序

个人业余电台是指由业余无线电爱好者个人设置，并由其本人使用，进行自我训练、互

相通信和技术研究的无线电台。设置、使用个人业余电台，应遵守《个人业余无线电台管理暂行办法》(见附录 24,以下简称《暂行办法》)各项规定。

根据《暂行办法》，设置个人业余电台应具备以下基本条件：

(一) 年满 18 岁的中华人民共和国公民(收信台 15 周岁以上)，并为中国无线电运动协会会员。

(二) 具有《中华人民共和国业余无线电台操作证书》。

(三) 本人拥有符合《无线电发射的标识及必要带宽的确定》、《无线电发射机杂散发射功率电平的限值和测量方法》和《发射机频率容限》等国家标准(详见等 7 章)的无线电收、发信设备。

(四) 工作环境安全可靠，有必要的管理措施。

(五) 熟悉并遵守国际、国内有关业余电台管理方面的规定。

申请设置个人业余电台应参照以下步骤进行：

(一) 申请加入中国无线电运动协会；

(二) 取得《中华人民共和国业余电台操作证书》；

(三) 向无线电运动协会递交《设置个人业余电台申请表》；

(四) 将经过无线电运动协会审核后的设台申请表交至当地无线电管理机构，由无线电管理机构对发信设备进行检测，审核批准并签发《中华人民共和国无线电台执照》。

8.2 集体电台的申办程序

集体电台是指“电台设备由团体设置，并由设台团体使用”的业余电台。集体业余电台常被称为“俱乐部台”(Club Station)。

申请设置集体台的具体手续，可向地方无线电管理机构、体育行政部门或者 CRSA 咨询。根据《业余无线电台管理暂行规定》(见附录 21)和国家无线电管理有关法规，以及 10 年来的实践经验，设置集体业余电台的申请、审批程序基本如下所述。

(一) 由设台单位向所在省、自治区、直辖市体育行政部门或者中国无线电运动协会提出书面申请。“设台单位”应具备社团法人资格，否则应通过其具有法人资格的上级单位提出。申请报告应包括以下内容：

1. 设台单位名称及地址

2. 电台名称及其详细地址(包括经纬度)

3. 设台目的

4. 收发信设备的型号、功率、频率范围、数量

5. 天线的型号、数量

6. 工作时间及操作方式

7. 使用频率

8. 电台台长

9. 主要操作员及其《中华人民共和国业余无线电台操作证书》(简称《操作证书》)等级

10. 必要的管理制度

(二) 省级体育行政部门或中国无线电运动协会对设台申请报告进行审核并给予正式批复。如同意设台, 则对允许使用的频率、呼号及操作方式提出意见。批复应同时抄报同级无线电管理机构等有关单位。

(三) 设台单位持复函到当地无线电管理机构办理设台批准手续, 领取《中华人民共和国无线电台执照》。无线电管理机构将按《中华人民共和国无线电管理条例》规定, 检测收发信设备, 核准使用频率、呼号、操作方式等, 并核发《中华人民共和国无线电台执照》。

设台单位在领取电台执照后, 就可以按执照核准的项目和范围开始发信联络了。

没有取得《操作证书》的值机员, 不得申请设台。值机人员取得《操作证书》的办法见 8.4 节。

8.3 如何加入中国无线电运动协会

根据《个人业余无线电台管理暂行办法》的规定, 申请设立个人业余电台的爱好者必须首先加入中国无线电运动协会。

中国无线电运动协会是全国业余无线电爱好者的群众性组织, 是主管业余无线电活动的政府部门联系广大无线电爱好者的纽带和管理业余无线电活动的助手, 在国际业余无线电联盟(IARU)中代表中国业余无线电爱好者。

中国无线电运动协会的英文名字是: “Chinese Radio Sports Association”(CRSA)。

中国无线电运动协会的宗旨是: 团结全国业余无线电爱好者和无线电运动工作者, 指导全国业余无线电活动, 推动其普及与水平的提高; 受国家主管部门的委托, 对全国业余无线电业务实施辅助管理工作; 为社会提供救灾应急通信服务; 增进与各国业余无线电组织及爱好者的友谊, 加强与国际业余无线电组织的合作。

中国无线电运动协会在国家体育行政部门和国家无线电管理机构的指导下, 按照国家有关无线电法令、法规和发展社会主义体育运动及群众性科技活动的方针、政策开展工作, 负责对我国业余无线电活动的组织实施。各省、市、自治区无线电运动协会是中国无线电运动协会的团体成员, 在地方体育行政部门、无线电管理机构和中国无线电运动协会的指导下, 负责本地区业余无线电活动的组织实施。

加入中国无线电运动协会的办法, 可向中国无线电运动协会或地方业余无线电社团咨询。可向地方协会或中国无线电运动协会索取“中国无线电运动协会入会申请表”(如图 8-1 所示), 填妥后连同入会手续费和当年会费以及本人近期正面免冠一寸照片两张一并寄至地方无线电运动协会或中国无线电运动协会。中国无线电运动协会的总部设在北京, 通信地址为“北京 6106 信箱”, 邮政编码 100061, 网址是 www.crsa.org.cn。

中国无线电运动协会或由其授权的当地协会在收到上述材料后, 会向爱好者签发“中国无线电运动协会会员证”如图 8-2 所示。

爱好者收到会员证后即成为中国无线电运动协会会员。会员每年应向注册协会交纳常年会费。会员退会或无论任何原因失去会籍, 已经设立的个人业余电台便不得继续使用, 协会将通知无线电管理机构, 吊销该台的执照并封存其设备。

中国无线电运动协会入会申请表

姓 名		性别		民族		学历		照 片
身份证号								
移动电话				固定电话				
工作单位								
家庭地址							邮政编码	
通信地址							邮政编码	
电子邮件	@							
备注： 年 月 日								

(a) 正面

以往进行违章无线电发射活动和其它处罚情况的说明：	入会保证： 作为中国无线电运动协会会员,我将不断发扬业余无线电爱好者热爱祖国、热爱人民、热爱科学、遵纪守法、团结进取的崇高精神,为发展业余无线电事业无私奉献。 我在以往进行违章无线电发射活动的情况已在左面栏内如实说明,入会后将进一步学习、遵守无线电管理法规,绝不进行违章发射。 我将模范地遵守协会的章程,按时交纳会费,履行会员的义务。 签名: _____ 年 月 日
北京 6106 信箱 中国无线电运动协会 邮政编码 100061 E-mail: crsa@public.bta.net.cn crsa@Chinaham.com Tel: 010 - 67025488 Fax: 010 - 67016974 http://www.crsa.org.cn	

(b) 反面

图 8-1 中国无线电运动协会入会申请表



中国无线电运动协会

会 员 证

照片

姓 名: _____ 性别: _____

籍 贯: _____ 民族: _____

出生日期: _____ 年 ____ 月 ____ 日

注册地点: _____

发证日期: _____ 年 ____ 月 ____ 日

编号: _____

(a) 正面

注 意 事 项

- 一、照片上加盖中国无线电运动协会钢印方为有效;
- 二、本证只限本人使用, 不得涂改;
- 三、本证遗失, 应立即到注册地点声明作废并办理补领手续;
- 四、会员退会, 须缴回本证;
- 五、按时缴纳会费。

(b) 反面

图 8-2 中国无线电运动协会会员证式样

8.4 中华人民共和国业余无线电台操作证书

根据《个人业余无线电台管理暂行办法》规定, 设置个人业余电台除必须加入中国无线电运动协会外, 还应持有《中华人民共和国业余无线电台操作证书》(以下简称《操作证书》, 式样如图 8-3 所示)。

申请、审批及使用《操作证书》均按《中华人民共和国业余无线电台操作证书等级标准》(见附录 22)、《中华人民共和国业余无线电台操作证书等级标准实施细则》(见附录 23)的规定执行。

《操作证书》是办理购买、制造、设置个人业余电台手续和操作业余电台的凭证。它共分五个等级, 一级为最高级, 五级为收听级。《操作证书》由中国无线电运动协会印制、颁发。

申请《操作证书》者, 应是经中国无线电运动协会或其指定的单位培训, 经《操作证书》考

中华人民共和国业余无线电台操作证书

AMATEUR RADIO OPERATOR'S LICENCE OF CHINA

照 片	姓 名 Name		性别 Sex	
	出生年月 Born on		籍贯 From	
	家庭地址 Address			
等 级 Class	备 注 Remarks			
编 号 Number	发证日期 Issued Y: 年 M: 有效期至 Valid until Y: 年 M:			

(a) 正面

注 意 事 项					
一、本证只限本人使用，不得转借、涂改； 二、凭本证可办理购买、制作、设置业余电台的手续； 三、凭本证可按规定操作业余电台，操作时必须随身携带； 四、如本人地址迁移，请到发证单位办理迁移手续； 五、本证遗失，应立即向发证单位声明作废，并办理补领手续； 六、请按时验证。					
验证记录	1	2	3	4	5
CRSA 会员证号：					

(b) 反面

图 8-3 《中华人民共和国业余无线电台操作证书》

核机构考试合格的中华人民共和国公民。申领《操作证书》没有年龄限制。

《操作证书》申请者应按中国无线电运动协会指定的方式及地点参加考核，合格后由中国无线电运动协会颁发相应等级《操作证书》。

四、五级《操作证书》考核方式、考核时间及考前培训形式由中国无线电运动协会根据各阶段和各地方的条件具体规定。

三级及三级以上《操作证书》考核形式为集中闭卷答题。考试由中国无线电运动协会组织，在各省、自治区、直辖市设立考场。有条件的省市经中国无线电运动协会批准，亦可再设若干分考场。考试一般每年举行一到两次，内容包括：国际国内有关业余无线电管理的法规，业余电台基本知识，通信手续、通信用语，莫尔斯电码收、发技术，无线电技术等。

三级及三级以上操作证书，需由低到高逐级申请，除中国无线电运动协会组织全国性活动做出特别决定外，不得越级申请。会员可以不经过五级直接申请四级，也可以不经过五级和四级，直接参加三级的集中考试。已经取得四级证书的爱好者，凭通过设台联络收到的

10 张 QSL 卡片, 可向中国无线电运动协会申请直接升至三级。三级申请二级除需经考试、交验收到的 QSL 卡片外, 还要求爱好者持有三级《操作证书》达半年; 二级考一级则还需满足持有二级《操作证书》达一年以上的时间限制。

三级和四级《操作证书》考试复习大纲见附录 31、32。各级考试的试题及听抄录音带由中国无线电运动协会统一制定。办理《操作证书》时应按中国无线电运动协会规定的标准交纳费用。

各级《操作证书》的有效期为五年, 期满尚未晋级者应重新申请办理新证。在有效期内, 每年应到中国无线电运动协会或其指定的单位办理验证手续。逾期不办满一年又无特殊原因者, 由发证单位吊销其《操作证书》。

取得《操作证书》后, 可凭证在国内的个人和集体业余电台上进行操作, 但必须得到电台的设台人或负责人同意, 使用所操作电台的呼号, 并严格遵守该台及电台执照中的各项规定。操作时使用的功率、频率及操作方式不得超越本人《操作证书》允许的范围。

8.5 申请设置个人业余电台

在取得操作证书的同时, 爱好者应向中国无线电运动协会或其指定的受理单位索取《设置个人业余电台申请表》(以下简称《设台申请表》, 样式如图 8-4 所示)。

《设台申请表》需按图 8-4(b) 所示“须知”, 填写一式三份(收听台一式四份), 使用钢笔或毛笔, 字迹要清楚。

申请者需将填好的《设台申请表》连同本人《操作证书》复印件, 报请中国无线电运动协会或由其授权的地方无线电运动协会审核。应该强调的是, 无线电运动协会仅是对设台者资格和条件的审核, 部分地区实施的“预配呼号”也只是审核工作的一个部分, 并非“指配呼号”。申请者在收到经过审核的《设台申请表》后不得使用“预配”的呼号擅自发信, 而必须按无线电管理机构规定的办法及时到所在省、自治区、直辖市无线电管理机构检测设备、办理设置业余电台的批准手续。

设备检验合格后, 由无线电管理机构核配呼号, 签发《中华人民共和国无线电台执照》。核发执照后, 《设台申请表》由发照单位自存一份, 其余两份寄回给审核表格的协会。有的爱好者忘了把申请表返回给协会, 这将会给协会的统计和预分呼号工作带来困难, 有时甚至造成将已经无线电管理机构核准的呼号, 又预分给他人的严重后果, 同时本人情况也不能被收录于“呼号手册”当中, 这种情况应该避免。

只有在获得电台执照后, 爱好者才能使用分配给自己的呼号, 按照规定和国内外业余电台进行联络和交换 QSL 卡片。

收信台由省级无线电运动协会直接批准并将批准后的《设台申请表》报当地无线电管理机构和中国无线电运动协会各一份以作备案, 另发还一份给申请人作为设立收信台的凭证。收信台不需要办理电台执照。

个人业余电台受各级无线电纠察、监听机构监督和检查。凡有违反本办法和各项无线电管理规定者, 视情节轻重, 省以上无线电运动协会可给予劝告、警告、罚款、停止操作或吊销《操作证书》的处罚。省或国家无线电管理机构可给予吊销电台执照、查封或没收设备的处罚。触犯刑律者由司法机关依法处理。

所以, 爱好者们无论是在设台过程中还是在设台后的操作中, 都要树立高度的法制观念。

设置个人业余电台申请表

申请人基本情况	姓名		性别		出生年月日		民族		文化程度		
	身份证号码				CRSA会员证号			操作证编号		操作证等级	
	原执照核配呼号						原操作证书等级				
	设台地址						电话		邮政编码		
	服务单位及职务						电话		邮政编码		
	通信地址						电话		邮政编码		
审核意见	预指配呼号						审核单位盖章	年 月 日			
	预指配频率										
	其它说明										

拟用设备	发信设备型号	出厂序号	工作频率	发射功率	配用天线	检测结果
备注				检测单位盖章 或 检测人签名	年 月 日	

批准意见	电台执照编号		批准设台发照单位盖章	年 月 日
	其它说明			

填写前请仔细阅读背面填写须知

(a) 正面

设置个人业余电台申请表填写须知

一、请用黑色、蓝色钢笔或圆珠笔填写此表,字迹应清晰、易于辨认。

二、粗线框内由申请人填写。“申请人基本情况”部分必须在报审核单位(中国无线电运动协会或所在省、自治区、直辖市无线电运动协会)之前填写,“拟用设备”部分可在审核之后、到国家或当地无线电检测机构和无线电管理机构检测发射设备、申请批准设台和办理电台执照之前根据报检的发射设备逐项填写。

三、如果系车载业余电台,在设台地址栏内填写“车载”,并注明车型及车号。

四、本表填写一式三份。填写完毕,请寄回原审核单位,由原审核单位预指配呼号并加盖公章。申请设台人可持电台操作证、会员证连同三张表格,到当地无线电管理部门申请办理电台执照。

五、本表格批准发照单位留存一份,原审核单位留存一份,申请设台人自留一份。申请设台人应于领取电台执照后,连同电台执照复印件于一周内寄送原审核单位及中国无线电运动协会各一份。

六、审核单位预指配的业余电台呼号及频率在未经相应无线电管理机构批准并发给执照前并不生效,不得在任何场合使用、公布、引用。

七、自审核单位审核之日起,如申请人未在一年内到相应无线电检测和管理机构具体办理申请设台的其它手续,预指配的呼号作废。如申请人希望继续办理设台手续,需凭已经过审核的申请表向原审核单位重新申请预指配呼号。

(b) 反面

图 8-4 《设置个人业余无线电台申请表》

8.6 各级《操作证书》持有者的发射权限

各级《操作证书》持有者允许使用的最大发射功率如表 8-1 所示。

表 8-1 各级《操作证书》允许的最大发射功率

《操作证书》等级	低于 30MHz	高于 30MHz	《操作证书》等级	低于 30MHz	高于 30MHz
一级	500W	25W	三级	25W	25W
二级	100W	25W	四级	10W	5W

以上是允许使用的最大限额。在申请设台时，无线电管理机构还将根据电台位置及各种因素的综合情况，在此限额之内批准电台实际允许使用的最大发射功率。爱好者应以无线电管理机构最后批准的功率作为自己实际使用的最高功率。爱好者应遵循《无线电规则》的通则，在保证联络的情况下尽可能减小发射功率。一级 HF500W 应限于竞赛和在处理 DX-Pile up 时使用。

按国际惯例，各国对各级《操作证书》允许使用的频率和操作方式都有严格的规定。我国对各级《操作证书》允许使用的频率及操作方式也做了详细划分和规定。

五级《操作证书》允许在所有业余频段内收听，但不准发射。

一至四级《操作证书》允许使用的发射频率如表 8-2 所示。

表 8-2 允许各等级业余无线电操作员使用的频率

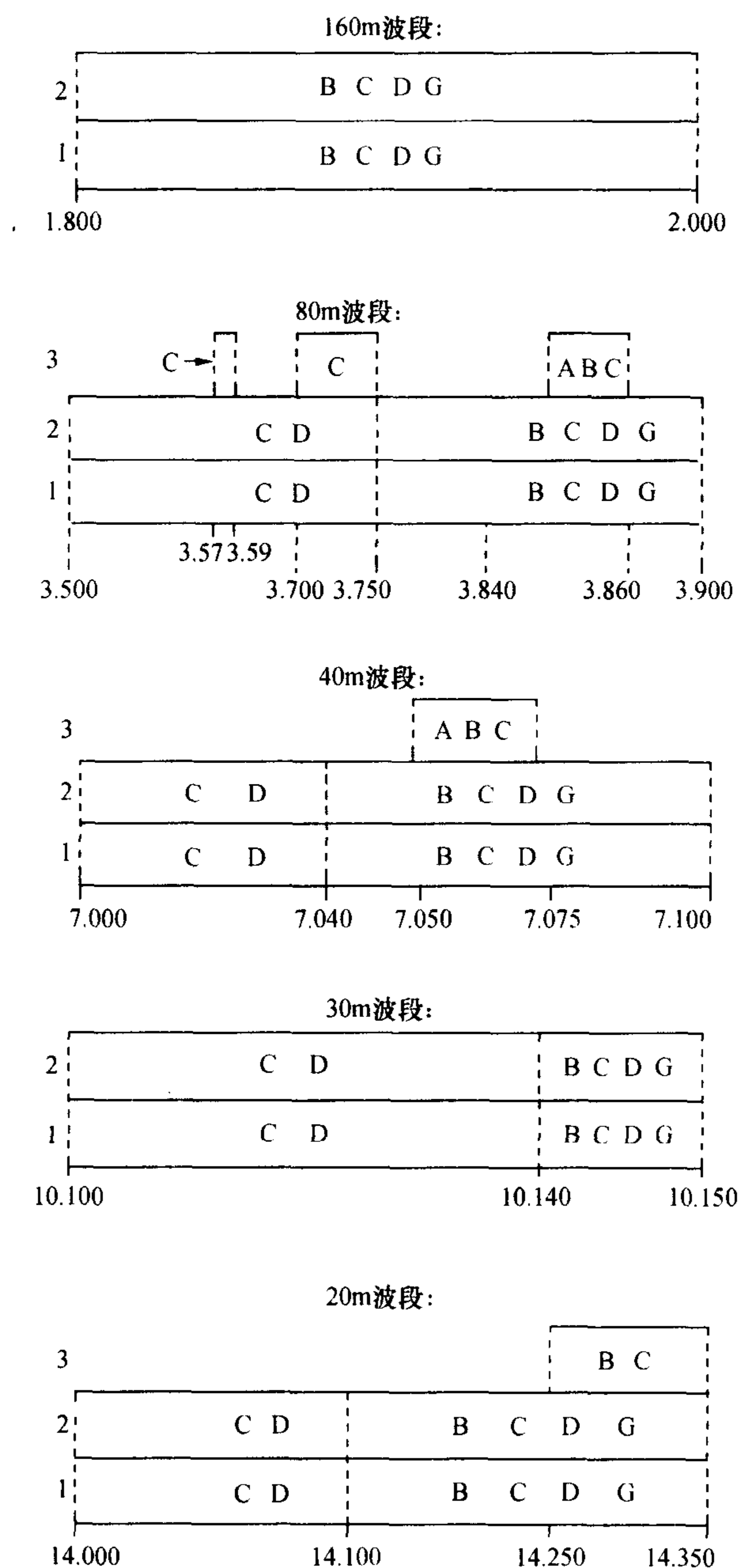
频段(兆赫) MHz	波段(米) m	允许各等级业余无线电操作员使用的频率(单位:MHz)			
		一级	二级	三级	四级
1.8	160	1.800 ~ 2.000	1.800 ~ 2.000		
3.5	80	3.500 ~ 3.750	3.500 ~ 3.750	3.570 ~ 3.590 3.700 ~ 3.750	
3.8	75	3.750 ~ 3.900	3.750 ~ 3.900	3.840 ~ 3.860	
7	40	7.000 ~ 7.100	7.000 ~ 7.100	7.050 ~ 7.075	
10	30	10.100 ~ 10.150	10.100 ~ 10.150		
14	20	14.000 ~ 14.350	14.000 ~ 14.350	14.250 ~ 14.350	
18	17	18.068 ~ 18.168	18.068 ~ 18.168		
21	15	21.000 ~ 21.450	21.000 ~ 21.450	21.100 ~ 21.200 21.300 ~ 21.450	
24	12	24.890 ~ 24.990	24.890 ~ 24.990		
28	10	28.000 ~ 29.700	28.000 ~ 29.700	28.100 ~ 28.500 29.200 ~ 29.300 29.550 ~ 29.700	29.200 ~ 29.300 29.550 ~ 29.700
50	6	50 ~ 54	50 ~ 54	50 ~ 54	50 ~ 54
144	2	144 ~ 148	144 ~ 148	144 ~ 145.8	144 ~ 145.8
430	70cm	430 ~ 440	430 ~ 440	430 ~ 440	430 ~ 435 438 ~ 440

说明：一级、二级、三级业余无线电台操作员允许在大于 430MHz 的业余频段操作。

应该说明的是，业余业务在某些频段内，比如 50MHz 及 430MHz 频段中属于“次要业务”。当地无线电管理机构有可能根据当地频率分配使用情况对业余业务进行限制。所以各级操作员必须根据当地无线电管理机构核定的范围使用频率。

在各级允许使用的发射频段内，各国还对允许操作的各种方式作了规划，CRSA 对我国所有业余频段内的操作方式也作出了规划，见附录 25。

为使阅读方便，各级允许使用的发射频率及在各频段允许操作的方式，如图 8-5 所示。



17m波段:

2	C	B C
1	C D	B C D G

18.068 18.110 18.168

15m波段:

3	C	A B C
2	C D	B C D G
1	C D	B C D G

21.000 21.100 21.200 21.300 21.450

10m波段:

4							
3	C	B	C B F			C B F	
2	D C	B C D G	B C	ABDFG	S	A B F R	
1	D C	B C D G	B C	ABDFG	S	A B F R	

28.000 28.100 28.200 28.500 29.000 29.20 29.300 29.500 29.550 29.700

6m波段:

4	C	C B	A B C F
3	C	C B	A B C F
2	C	C B D	A B C D F G
1	C	C B D	A B C D F G

50.00 50.10 51.00 54.00

2m波段:

4	C	B C F	
3	C	B C F	
2	C	BCDFGR	S ABCDFGR
1	C	BCDFGR	S ABCDFGR

144.00 144.10 145.80 146.00 148.00

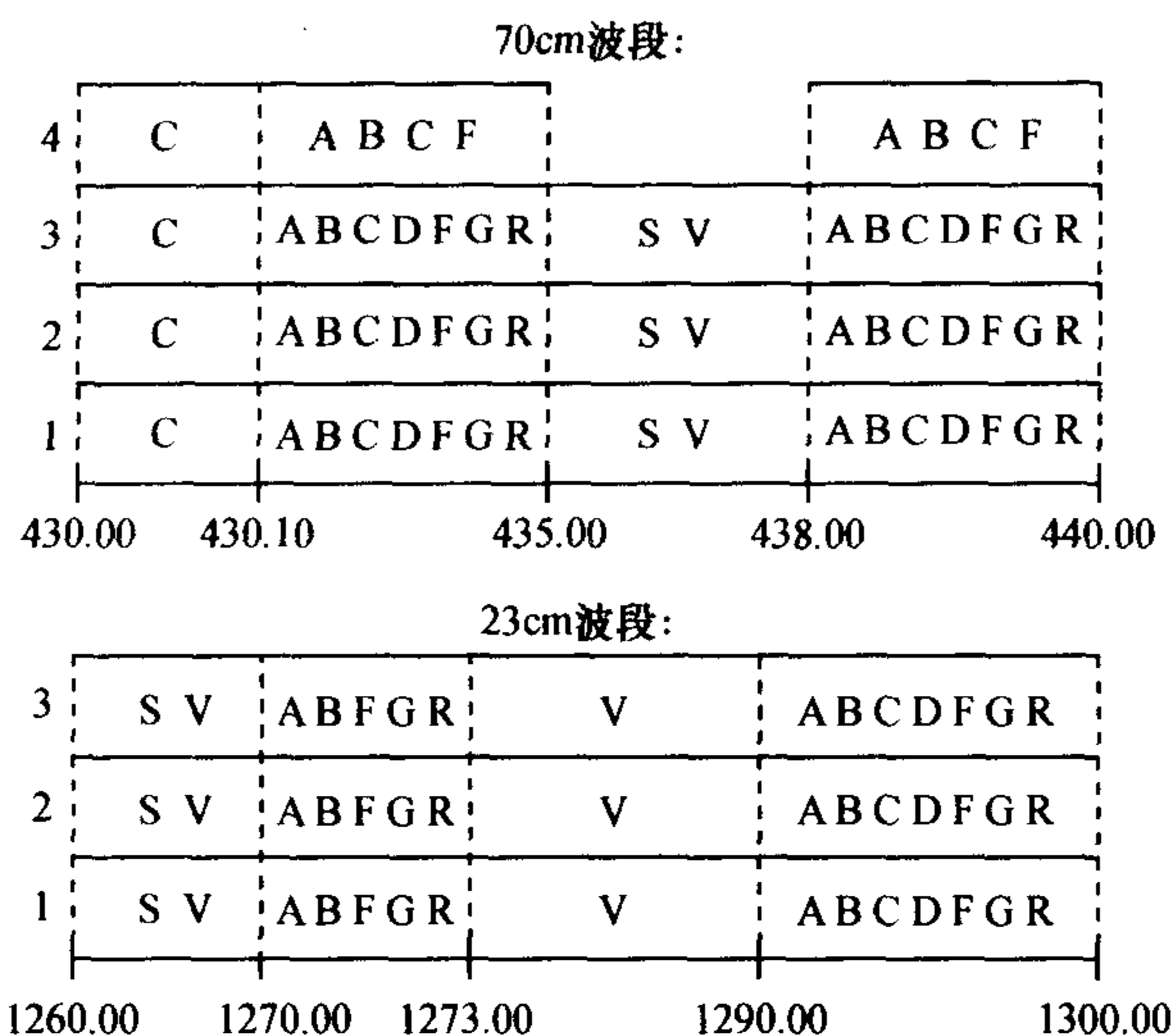


图 8-5 发射频率及允许操作方式说明

关于图表的说明:

① 各频段分别表示, 每个图表下方数字为频率, 单位是兆赫(MHz)。

② 图表左端数字为《操作证书》等级。

③ 各图表框内的字母表示操作方式, 其中:

A = 调幅话音, B = 单边带话音, C = 等幅电报, D = 数据, F = 调频话音, G = 慢扫描电视及传真, R = 中继, S = 业余卫星, V = 业余电视。

④ 尚未规划的业余频段及操作方式, 以后由国家体育行政部门根据情况规划后颁布。

⑤ 中国无线电运动协会可在本规定原则的指导下制定详细的频率使用方案。

8.7 特设业余电台及其呼号的申办

“特设业余电台”是专门为某一重大活动临时设立的业余电台。它可以用原有的电台申请一个特设呼号, 作为该次活动的特设业余电台, 也可用另外的设备专门设立。我国特设业余电台呼号前缀为“BT”。另外, 我国还把“BI”作为岛屿活动特设业余电台的前缀, 把一个单独字母“B”作为参加竞赛用的“比赛电台呼号”前缀, 等等。“BT”呼号中间的数字和后缀、“BI”呼号的后缀可以不受原有分配的限制, 由设台单位结合活动的内容编排, 在申请时提出要求。申请特设业余电台和特设呼号, 应由设台单位报所在省一级体育行政部门, 由省一级体育行政部门审核同意后报国家体育行政部门批准。如系申请特设呼号, 经国家体育行政部门批准并报无线电管理机构备案后即可使用。如系另外设置电台者, 在经国家体育行政部门批准后还应报无线电管理机构办理设台的批准手续。所有特设业余电台必须印制相应的 QSL 卡片, 并落实 QSL 卡片的管理人。

8.8 个人业余电台竞赛呼号的申办办法

为鼓励我国爱好者更多的参与业余电台竞赛活动, 中国无线电运动协会颁布了《关于鼓

励个人业余电台参加竞赛活动的办法》(见附录 26 之(1)), 允许持有二级(含)以上《操作证书》并达到一定标准(见附录 26 之(2))的爱好者申请使用竞赛呼号。

竞赛呼号的形式为 1×2 或 1×3 , 即前缀 1 个字母, 加区号再加后缀 2 或 3 个字母。前缀为“B”区号和后缀与原呼号相同, 遇有呼号后缀冲突时, 申请在前者优先。

申请竞赛呼号, 应书面向中国无线电运动协会奖状与竞赛工作组提出并交纳规定的费用, 同时附上本人有效的业余电台执照和《操作证书》及符合申请条件的本人参赛 LOG 复印件(或电子版)。工作组审查合格后, 报 CRSA 总部发给“关于预配竞赛呼号的证明函”, 然后由申请人持函报相关无线电管理机构批准后使用。

竞赛呼号每次申请的最长使用时间为三年。期满而未申请续期使用者, 该呼号将被保留三年, 逾期仍未申请续用, 该呼号将被其他申请人使用。

有以下条款之一者, 将被取消竞赛呼号使用资格, 并在三年内不得重新申请。

- (1) 在电台日常通联中使用竞赛呼号者。
- (2) 在有效期内, 参加国际或国内比赛少于两次者。
- (3) 提供虚假证明者。
- (4) 长期不能履行回寄 QSL 卡片义务者。

8.9 如何申办和使用业余无线电中继台

随着我国 V/U 段业余电台的急速增长, 如何有序地设置和使用业余无线电中继台(Repeater, 以下简称“中继台”)的问题已经备受社会关注。

信息产业部最近也下发了《关于加强业余无线电台站管理工作有关问题的通知》(见附录 34)。其中明确规定, “中继台”应由无线电运动协会或其委托的机构设立, 并应指定通信安全责任人, 任何个人不得设立“中继台”。中国无线电运动协会对“中继台”的设立, 在技术及管理上也提出了具体的要求。因此, 根据国家无线电管理机构及 CRSA 的规定, 凡要申请设立“中继台”, 申请者应书面向中国无线电运动协会(CRSA)提出申请, 内容包括: 申请者资料、安全责任人(管理人员)资料、架设地点、使用频段、使用设备等。CRSA 审核同意后, 即为该“中继台”预配呼号; 申请者将 CRSA 审核同意的所有文件报送当地无线电管理机构, 经其批准同意, 并领取电台执照后才可设台。

按国际惯例, “中继台”允许使用的频率、功率以及上、下行之间的频差如表 8-3 所示。

表 8-3 “中继台”允许使用的频率、功率及频差

频 段	高 段	低 段	频 差	功 率
29MHz	29.610 ~ 29.700MHz	29.520 ~ 29.590MHz	$\pm 100\text{kHz}$	10W
50MHz	53.500 ~ 54.000MHz	52.000 ~ 52.500MHz	$\pm 1.5\text{MHz}$	10W
144MHz	145.20 ~ 145.80MHz	144.60 ~ 145.20MHz	$\pm 600\text{kHz}$	10W
430MHz	438 ~ 440MHz	433 ~ 435MHz	$\pm 5\text{MHz}$	10W
1200MHz	1282 ~ 1288MHz	1270 ~ 1276MHz	$\pm 12\text{MHz}$	5W

表 8-3 中的数值, 各地申请时可做参照, 实际使用则应以无线电管理机构批准的为准。但各频段使用的频差一般都应遵循表中的标准值。

“中继台”应每隔 15 ~ 30 分钟发送一次信标, 每次信标发送的持续时间一般在 20 ~ 30 秒, 信标信号中必须包括该“中继台”的呼号(CWID)。

一个“中继台”安全责任人(管理人员),原则上只能管理一个频段的一个“中继台”,安全责任人(管理人员)应对其管理的“中继台”负全责,保持经常性的维护、管理和监听等工作,对违法使用者进行劝告、记录和录音,保证“中继台”正常有序地运行,遇有“紧急通信”时,应协调、保证紧急通信使用“中继台”的优先权。当“中继台”受到恶意干扰、强行使用和可能导致危及社会秩序时,安全责任人(管理人员)应及时、果断地采取技术措施予以阻止。

每个“中继台”的开关,应以无线或有线进行控制,使用亚音频(CTCSS)控制是否中转,任何涉及到两个、多个,两地区的“中继台”连接和“中继台”连接到其他设备时,都必须经相关各方安全责任人(管理人员)协调和同意、得到相关地域无线电管理机构的批准,并报中国无线电运动协会备案后方可进行。通常情况下,不提倡“中继台”之间连接,因为这将降低“中继台”的使用率且容易产生不良干扰。

使用“中继台”,应遵守以下规则:

- (1) 使用“中继台”前,应首先聆听 2~3 秒,确定无人使用,方可呼叫。
- (2) 呼叫或联络开始时必须使用呼号全称,沟通后至少每隔 2 分钟报一次呼号。
- (3) 如确有要事需插入他人的联络,则应在联络一方发信完毕,另一方尚未发信之前,以简洁明了的语言插入,并报出自己的呼号,不可强行插入。
- (4) 在通信过程中,应尽量避免发送超过 1 分钟的连续信息,收、发信交替时,要留有 1~2 秒的间隙,以便于他人有要事插入。
- (5) 联络双方可用单频点直接通信时,应尽量不使用“中继台”。
- (6) 除有特殊规定外,目前使用“中继台”均以语言模式为主,不提倡其他模式的通信,通信内容必须符合业余电台管理的有关法规。
- (7) 应严格遵循紧急通信、手持机、车载台、固定台的使用顺序和强信号让弱信号,本地信号让外地信号的原则,遇有应急通信,一般通信不得占用“中继台”频率。
- (8) 服从“中继台”安全责任人(管理人员)的管理。

有关设置和使用业余无线电“中继台”的详细信息,可点击 CRSA 的网站 www.crsa.org.cn。

8.10 我国有关业余电台涉外交流活动方面管理的规定

业余电台的联络是世界性的,这一特点决定了其活动本身就具有涉外的性质,和世界各国爱好者的空中联络、卡片和信件交往乃至直接见面等情况随时可能遇到,所以我们应该熟悉业余电台在涉外交流活动方面的有关规定。

1. 有关外籍人员在华操作的规定

任何人在本国领土以外的地方设立和使用无线电发射设备,必须经双方政府签订协议或文件同意。持本国业余电台执照到外国设置、操作业余电台,两国政府间也必须签订互惠协议。2004 年 3 月我国中央政府和我国香港特别行政区签订了业余无线电台的互惠协议,从 2004 年 6 月 10 日开始,香港永久性居民凭香港的业余电台牌照可在内地申请设置或操作相当于二级操作证书权限的内地业余电台;内地的业余无线电操作者到香港可凭一至四级《操作证书》申请设置或操作香港业余电台,但四级《操作证书》持有者,仅限于 V/U 段业余电台。具体办法及申请程序见附录 27 之(1)~(2)《香港永久性居民在内地设置和操作业余无线

电台的管理暂行办法》和附录 28 之(1)~(3)《内地业余无线电操作者逗留或到访香港特别行政区时申请业余电台牌照及操作授权证明的指引》，或点击 CRSA 的网站 www.crsa.org.cn。

除我国内地与香港特别行政区之间签署了业余无线电互惠协议外，目前我国尚未和其他任何国家和地区有这方面的协议，所以，对那些尚未与我国签订业余无线电互惠协议的国家或地区的人员或团体来说，都是不能在中国境内设置业余电台的。但对于来华访问的外籍或临时归国华侨业余无线电爱好者，如果持有其本国或本地区业余电台执照，可以申请到我国集体业余电台或中国无线电运动协会指定的业余电台上进行操作，办法是：由本人提前三个月向北京 6106 信箱，中国无线电运动协会提出书面申请，说明来华时间、目的，申请操作的项目、地点(或电台)，附本人原籍业余无线电操作执照和本人护照的影印件，并附寄工本、手续费 5 美元或者 20 张国际邮资券。在获得中国无线电运动协会签发的《来访人员业余无线电操作证书》(以下简称《来访人员操作证》)后，可到证书指定的地区或业余电台按证书规定的范围进行操作。《来访人员业余无线电操作证书》的式样如图 8-6 (a)和图 8-6 (b)所示。

使用《来访人员操作证》必须注意以下各点：

(1) 《来访人员操作证》仅为操作凭证，外籍爱好者不得以已取得《来访人员操作证》为由，擅自携带收、发信设备入境，不得在我国自设业余电台。

(2) 取得《来访人员操作证》的外籍爱好者，应事先与准备前往的地方无线电运动协会、集体业余电台或中国无线电运动协会指定的个人业余电台进行联系，征得同意后方可前往操作。联系只限《来访人员操作证》中指定的范围和电台，不得超越，未经中国无线电运动协会指定的我国个人业余电台也不得接待外籍人员操作。

(3) 各地协会、集体业余电台或经中国无线电运动协会指定的个人业余电台在遇到来访者联系申请操作时，应立即按本台的规定报批，并尽快将结果告诉对方。接待时应本着国际业余无线电界公认的业余风格，热情对待来访操作者，并加以必要的法规指导。因故不能接待，或不能完全满足申请者要求时，应及时耐心说明原因。

(4) 来访者前往联系好的电台操作时，应主动向所到电台的负责人交验《来访人员操作证》。允许使用的操作方式、功率和频率范围，根据所到电台的电台执照核定项目及其所持《来访人员操作证》中标明的等级，参照我国《操作证书》规定的权限执行。

(5) 来访者所用的呼号为本人原籍呼号，加斜线，再加所在电台呼号，操作中应向联络对方说明来访者本人交换卡片的地址，以便直接交换卡片。但如来访者要求，经所在电台负责人同意，也可单独使用所在电台呼号。

(6) 来访者操作的电台日记除填写一般项目外，还应注明《来访人员操作证》号码及操作时所用呼号。电台日记由电台妥善保存备查，但可用复写或复印等方法为来访者提供一份副本做为纪念及其交换卡片的依据。

(7) 来访者在操作中必须严格遵守我国业余电台管理的各项法规。如违反规定或从事超越本人所持《来访人员操作证》范围的操作活动，又不听劝告者，除应当场向其严正指出、停止其发射活动和没收《来访人员操作证》外，还应尽快报告相关的无线电运动协会和当地无线电管理机构、体育局，情节严重者还应报请有关单位对其进行处罚。

(8) 外籍和我国港、澳、台在大陆就读的学生参加所在学校集体台的活动，和本校其他学生同等对待。

向来访的外国爱好者发放《来访人员操作证》是我国在国家政府间没有签订有关业余无线电操作的双边互惠协定前所采取的单方面优惠措施，各地在接待来访操作人员时，应严格检

AMATEUR RADIO OPERATOR'S CERTIFICATE FOR VISITORS

No

Name			
Nationality		Passport No	
Date of Birth		Sex	
Home License	No	Home Callsign	
Official Remarks		Photo	
Issued Date		Valid Until	

(a) 正面

NOTICE <i>1. This certificate is issued by Chinese Radio Sports Association on behalf of The State Radio Regulatory Commission of P.R.China and is only valid for the holder to apply for the operation at all BY&BT Amateur Radio Station(s) with the privilege equivalent to class ____ Chinese operator.</i> <i>2. The valid callsign for such operation in item No.1 shall be the home call of the holder followed by "/" and the callsign of operating station(WA1AA/BY1PK). With permission from the responsible person of the operating station. The callsign of the operating station may also be used (e.g.BY1PK).</i> <i>3. Any amateur radio transmission from China other than stated in item No.1 and No.2 is illegal for the holder until a specific written permission is obtained from the issuer of this certificate.</i> <i>4. The holder should respect and follow all radio regulations of China during operating.</i>

(b) 反面

图 8-6 《来访人员业余无线电操作证书》

验《来访人员操作证》，无证者一律不得安排其操作。各地方无线电运动协会和集体电台也不得随意放宽优惠范围。

2. 有关国际交往方面的规定

(1) 中国无线电运动协会是在国际上惟一代表中国的全国性业余无线电组织。凡属全国性的业余无线电信息、规定、规划、活动等均由中国无线电运动协会统一对外发布或做出解释，任何地方无线电运动协会、社会团体或个人凡与国际业余无线电组织及各国全国性业余

无线电组织的交往，也均应由中国无线电运动协会统一归口管理。

(2) 纯属地方与地方组织、团体或单位之间的双边业余无线电活动，报经地方政府主管部门审批，但应事先向中国无线电运动协会报告并备案。

(3) 凡组织或申办国际性业余无线电项目的竞赛、会议、空中网络、数字中继等活动，均应事先书面报经中国无线电运动协会批准。

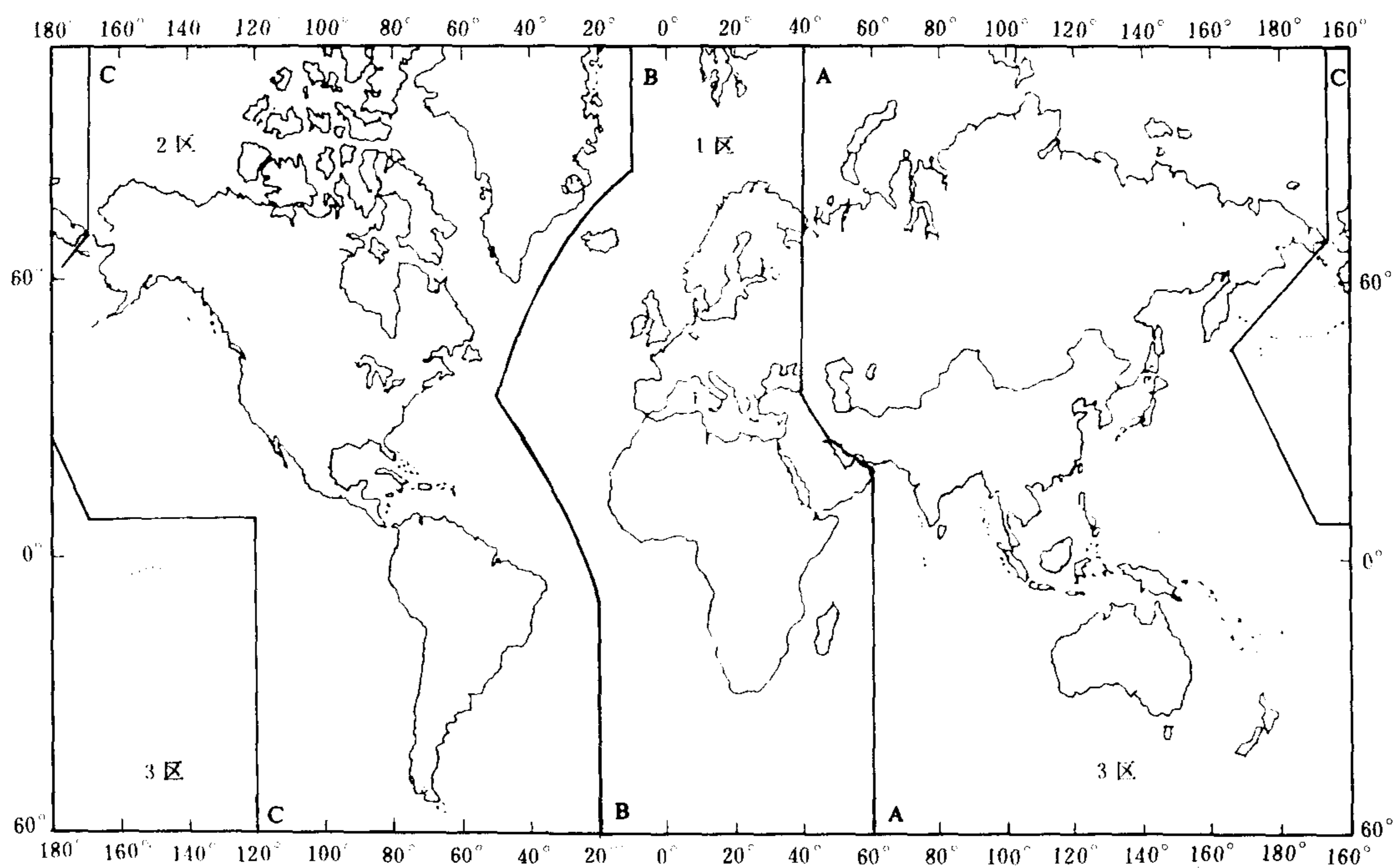
(4) 无线电通信设备是国家控制进口的物品，因此凡有境外亲友、团体馈赠或自行在境外购买无线电通信设备者，均应事先报经无线电管理机构批准，取得无线电设备进口许可证并照章纳税。

依法设置和使用业余电台，是保证业余业务能够屹立于众多无线电业务之中并得到不断发展的前提，也是我们每个 HAM 应尽的义务。就在本书已经校完、准备印刷时，笔者得知信息产业部无线电管理局下发了《关于加强业余无线电台站管理工作有关问题的通知》，对允许使用的发射功率、中继台的设立等有关问题做出了规定或调整。因此，笔者除按《通知》精神，对书中有重大冲突的有关内容进行修改外，还将《通知》作为附录 34 收入书中，以便于大家对照，凡以往法规有与此冲突者，均应以此为准。

附 录

附录 1

为划分频率国际电信联盟 (ITU) 划分的世界 3 个分区图



附录2 中华人民共和国无线电管理条例

(1993年9月11日由国务院总理李鹏、中央军委主席江泽民签发的“中华人民共和国国务院、中华人民共和国中央军委第128号令”发布。)

第一章 总 则

第一条 为了加强无线电管理、维护空中电波秩序,有效利用无线电频谱资源,保证各种无线电业务的正常进行,制定本条例。

第二条 在中华人民共和国境内设置、使用无线电台(站)和研制、生产、进口无线电发射设备以及使用辐射无线电波的非无线电设备,必须遵守本条例。

第三条 无线电管理实行统一领导、统一规划、分工管理、分级负责的原则,贯彻科学管理、促进发展的方针。

第四条 无线电频谱资源属国家所有。国家对无线电频谱实行统一规划、合理开发、科学管理、有偿使用的原则。

第五条 国家鼓励对无线电频谱资源的开发、利用和科学研究,努力推广先进技术,提高管理水平。

对在无线电管理工作和科学研究中作出重大贡献的单位和个人,应当给予奖励。

第二章 管理机构及其职责

第六条 国家无线电管理机构在国务院、中央军事委员会的领导下负责全国无线电管理工作,其主要职责是:

- (一) 拟订无线电管理的方针、政策和行政法规;
- (二) 制定无线电管理规章;
- (三) 负责无线电台(站)、频率的统一管理;
- (四) 协调处理无线电管理方面的事宜;
- (五) 制定无线电管理方面的行业标准;
- (六) 组织无线电管理方面的科学研究工作;
- (七) 负责全国的无线电监测工作;
- (八) 统一办理涉外无线电管理方面的事宜。

第七条 中国人民解放军无线电管理机构负责军事系统的无线电管理工作,其主要职责是:

- (一) 参与拟订并贯彻执行国家无线电管理的方针、政策、法规和规章,拟订军事系统的无线电管理办法;
- (二) 审批军事系统无线电台(站)的设置,核发电台执照;
- (三) 负责军事系统无线电频率的规划、分配和管理;
- (四) 核准研制、生产、销售军用无线电设备和军事系统购置、进口无线电设备的有关无线电管理的技术指标;
- (五) 组织军事无线电管理方面的科研工作,拟制军用无线电管理技术标准;

- (六) 实施军事系统无线电监督和检查;
- (七) 参与组织协调处理军地无线电管理方面的事宜。

第八条 省、自治区、直辖市和设区的市无线电管理机构在上级无线电管理机构和同级人民政府领导下负责辖区内除军事系统外的无线电管理工作,其主要职责是:

- (一) 贯彻执行国家无线电管理的方针、政策、法规和规章;
- (二) 拟订地方无线电管理的具体规定;
- (三) 协调处理本行政区域内无线电管理方面的事宜;
- (四) 根据审批权限审查无线电台(站)的建设布局和台址,指配无线电台(站)的频率和呼号,核发电台执照;
- (五) 负责本行政区域内无线电监测。

第九条 国务院有关部门的无线电管理机构负责本系统的无线电管理工作,其主要职责是:

- (一) 贯彻执行国家无线电管理的方针、政策、法规和规章;
- (二) 拟订本系统无线电管理的具体规定;
- (三) 根据国务院规定的部门职权和国家无线电管理机构的委托,审批本系统无线电台(站)的建设布局和台址,指配本系统无线电台(站)的频率、呼号,核发电台执照;
- (四) 国家无线电管理机构委托行使的其他职责。

第十条 国家无线电监测中心和各级无线电监测站、国家无线电频谱管理中心、国家无线电频谱管理研究所,分别承担电波监测、技术审查、新技术开发和科学研究等工作。

第三章 无线电台(站)的设置和使用

第十一条 设置、使用无线电台(站)的单位和个人,必须提出书面申请,办理设台审批手续,领取电台执照。

第十二条 设置、使用无线电台(站),应当具备下列条件:

- (一) 无线电设备符合国家技术标准;
- (二) 操作人员熟悉无线电管理的有关规定,并具有相应的业务技能和操作资格;
- (三) 必要的无线电网络设计符合经济合理的原则,工作环境安全可靠;
- (四) 设台(站)单位或者个人有相应的管理措施。

第十三条 设置、使用下列无线电台(站),应当按照本条规定报请相应的无线电管理机构审批:

(一) 通信范围或者服务区域涉及两个以上的省或者涉及境外的无线电台(站),中央国家机关(含其在京直属单位)设置、使用的无线电台(站),其他因特殊需要设置、使用的无线电台(站),由国家无线电管理机构审批。

(二) 在省、自治区范围内跨地区通信或者服务的无线电台(站),省、自治区机关(含其在省、自治区人民政府所在地直属单位)设置使用的无线电台(站),由省、自治区无线电管理机构审批。

在直辖市范围内通信或者服务的无线电台(站),由直辖市无线电管理机构审批。

(三) 在设区的市范围内通信或者服务的无线电台(站),由设区的市无线电管理机构审批。

依照前款规定申请设置固定无线电台(站)的,事先还应当经其上级业务主管部门同意。

设置、使用特别业务的无线电台(站),由国家无线电管理机构委托国务院有关部门审批。

第十四条 船舶、机车、航空器上的制式无线电台(站),必须按照有关规定领取电台执照并报国家无线电管理机构或者地方无线电管理机构备案。

第十五条 设置业余无线电台(站),应当按照国家有关业余无线电台(站)管理的规定办理设台(站)审批手续。

第十六条 位于城市规划区内的固定无线电台(站)的建设布局和选址,必须符合城市规划,服从规划管理。城市规划行政主管部门应当统一安排,保证无线电台(站)必要的工作环境。

第十七条 电台呼号由国家无线电管理机构编制和分配,并由国家无线电管理机构、地方无线电管理机构或者国家无线电管理机构委托的国务院有关部门指配。

经国务院有关部门指配的电台呼号,应当抄送无线电台(站)所在省、自治区、直辖市无线电管理机构备案。

经无线电管理机构指配的船舶电台呼号,应当抄送国务院交通主管部门备案。

第十八条 电台执照由国家统一印制,由国家无线电管理机构、地方无线电管理机构或者国家无线电管理机构委托的国务院有关部门核发。

第十九条 遇有危及人民生命财产安全的紧急情况,可以临时动用未经批准设置使用的无线电设备,但是应当及时向无线电管理机构报告。

第二十条 无线电台(站)经批准使用后,应当按照核定的项目进行工作,不得发送和接收与工作无关的信号。确需变更项目的,必须向原批准机构办理变更手续。

无线电台(站)停用或者撤消时,应当及时向原批准机构办理有关手续。

第二十一条 使用无线电台(站)的单位或者个人,必须严格遵守国家有关保密规定。

第四章 频 率 管 理

第二十二条 国家无线电管理机构对无线电频率实行统一划分和分配。

国家无线电管理机构、地方无线电管理机构根据设台(站)审批权限对无线电频率进行指配。

国务院有关部门对分配给本系统使用的频段和频率进行指配,并同时抄送国家无线电管理机构或者有关的地方无线电管理机构备案。

第二十三条 指配和使用频率,必须遵守国家有关频率管理的规定。

业经指配的频率,原指配单位可以在与使用单位协商后调整或者收回。

频率使用期满,需要继续使用的,必须办理续用手续。

任何单位和个人未经国家无线电管理机构或者地方无线电管理机构批准,不得转让频率。禁止出租或者变相出租频率。

第二十四条 因国家安全和重大任务需要实行无线电管制时,管制区域内设有无线电发射设备和其他辐射无线电波设备的单位和个人,必须遵守有关管制的规定。

第二十五条 对依法设置的无线电台(站),无线电管理机构应当保护其使用的频率免受有害干扰。

处理无线电频率相互有害干扰,应当遵循带外让带内、次要业务让主要业务、后用让先用、无规划让有规划的原则;遇特殊情况时,由国家无线电管理机构根据具体情况协调、

处理。

第五章 无线电发射设备的研制、生产、销售、进口

第二十六条 研制无线电发射设备所需要的工作频率和频段应当符合国家有关无线电管理的规定，并报国家无线电管理机构核准。

第二十七条 生产的无线电发射设备，其工作频率、频段和有关技术指标应当符合国家有关无线电管理机构的规定，并报国家无线电管理机构或者地方无线电管理机构备案。

第二十八条 研制、生产无线电发射设备时，必须采取措施有效抑制电波发射。进行实效发射试验时，须经国家无线电管理机构或者地方无线电管理机构批准。

第二十九条 进口的无线电发射设备，其工作频率、频段和有关技术指标应当符合国家有关无线电管理的规定，并报国家无线电管理机构或者省、自治区、直辖市无线电管理机构核准。

第三十条 企业生产、销售的无线电发射设备，必须符合国家技术标准和有关产品质量管理的法律、法规的规定。县级以上各级人民政府负责产品质量监督管理工作的部门应当依法实施监督、检查。

第六章 非无线电设备的无线电波辐射

第三十一条 工业、科学、医疗设备、电气化运输系统、高压电力线及其他电器装置产生的无线电波辐射，必须符合国家规定，不得对无线电业务产生有害干扰。

第三十二条 产生无线电波辐射的工程设施，可能对无线电台(站)造成有害干扰的，其选址定点应当由城市规划行政主管部门和无线电管理机构协商确定。

第三十三条 非无线电设备对无线电台(站)产生有害干扰时，设备所有者或者使用者必须采取措施予以消除；对航空器、船舶的安全运行造成危害时，必须停止使用。

第七章 涉外无线电管理

第三十四条 无线电频率划分、分配、协调的涉外事宜，以及我国电台和境外电台的相互有害干扰，由国家无线电管理机构统一与有关的国际组织或者国家、地区交涉。

第三十五条 外国驻中国使领馆、联合国及其专门机构和其他享有外交特权的国际组织驻中国代表机构设置、使用无线电台(站)，携带或者运载无线电设备入境，必须事先通过外交途径向国家无线电管理机构申请批准。

其他驻华代表机构、来华团体、客商等外籍用户设置、使用无线电台(站)，携带或者运载无线电设备入境，事先由业务主管部门或者接待单位根据本条例第十三条的规定报请国家无线电管理机构或者地方无线电管理机构批准。

第三十六条 外国船舶(含海上平台)电台、航空器电台、车载电台等在我国领域内使用时，应当遵守中华人民共和国缔结或者参加的国际条约以及中华人民共和国的法律、法规和规章。

第三十七条 国际电信联盟要求提送的无线电台(站)资料，由有关部门报国家无线电管理机构统一办理。

第三十八条 未经国家无线电管理机构批准，外国组织或者人员不得运用电子监测设备在我国境内进行电波参数测试。

第八章 无线电监测和监督检查

第三十九条 国家无线电监测中心，国家无线电监测站，省、自治区、直辖市无线电监测站，以及设区的市无线电监测站，负责对无线电信号实施监测。

第四十条 各级无线电监测站的主要职责是：

- (一) 监测无线电台(站)是否按照规定程序和核定的项目工作；
- (二) 查找无线电干扰源和未经批准使用的无线电台(站)；
- (三) 测定无线电设备的主要技术指标；
- (四) 检测工业、科学、医疗等非无线电设备的无线电波辐射；
- (五) 国家无线电管理机构、地方无线电管理机构规定的其他职责。

第四十一条 国务院有关部门的监测台(站)负责本系统的无线电监测和监督检查。

第四十二条 国家无线电管理机构、地方无线电管理机构应当设立无线电管理检查员，对无线电管理的各项工作进行监督检查。

国务院有关部门可以设立无线电管理检查员，对本系统的无线电管理工作进行监督检查。

无线电管理检查员在其职权范围内进行监督检查时，有关单位和个人应当积极配合。

第九章 罚 则

第四十三条 对有下列行为之一的单位和个人，国家无线电管理机构或者地方无线电管理机构可以根据具体情况给予警告、查封或者没收设备、没收非法所得的处罚；情节严重的，可以并处一千元以上，五千元以下的罚款或者吊销其电台执照：

- (一) 擅自设置、使用无线电台(站)的；
- (二) 违反本条例规定研制、生产、进口无线电发射设备的；
- (三) 干扰无线电业务的；
- (四) 随意变更核定项目，发送和接收与工作无关的信号；
- (五) 不遵守频率管理的有关规定，擅自出租、转让频率的。

第四十四条 违反本条例规定，给国家、集体或者个人造成重大损失的，应当依法承担赔偿责任；国家无线电管理机构或者地方无线电管理机构并应当追究或者建议有关部门追究直接责任者和单位领导人的行政责任。

第四十五条 当事人对国家无线电管理机构或者地方无线电管理机构的处罚不服的，可以依法申请复议或者提起行政诉讼。

第四十六条 无线电管理人员滥用职权、玩忽职守的，由其所在单位或者上级机关给予行政处分；构成犯罪的，依法追究刑事责任。

第十章 附 则

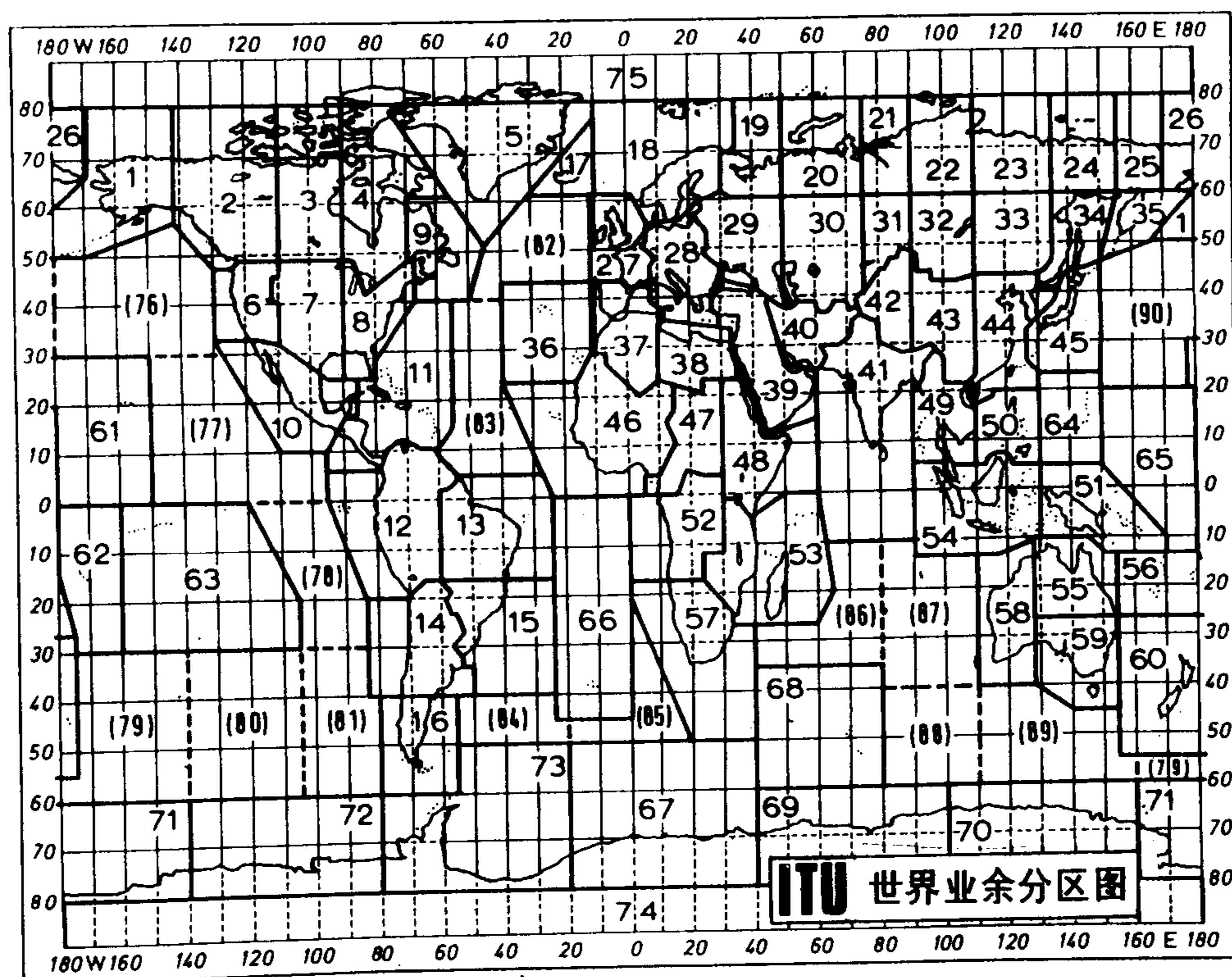
第四十七条 中国人民解放军(含民兵)的无线电管理办法，另行制定。

人防系统的无线电管理办法，另行制定。

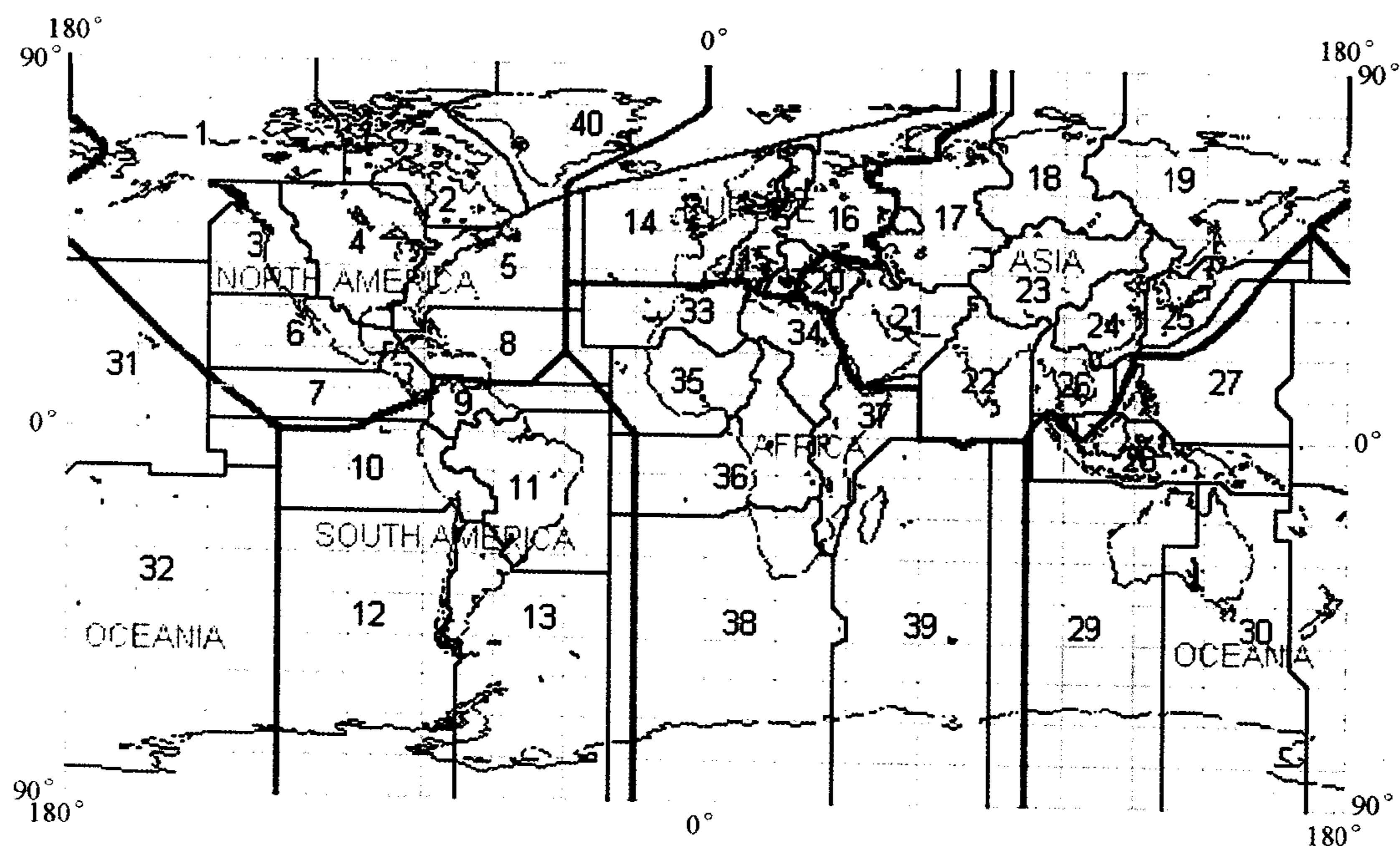
第四十八条 公安机关、中国人民武装警察部队和国家安全机关无线电管理的特殊规定，分别由公安部、国家安全部会同国家无线电管理机构根据本条例另行制定。

第四十九条 本条例自发布之日起施行。

附录 3 ITU 划分的世界 75 个分区图



附录 4 美国《CQ》杂志划分的世界 40 个分区图



说明：

分区 1: 北美洲西北区	分区 21: 亚洲西南区
分区 2: 北美洲东北区	分区 22: 亚洲南区
分区 3: 北美洲西区	分区 23: 亚洲中区[中国部分为:内蒙古、甘肃、宁夏、青海、新疆、西藏]
分区 4: 北美洲中区	分区 24: 亚洲东区[中国部分为:23 区所述省、区以东的所有省、市、区以及香港、澳门、台湾(包括东沙群岛)]
分区 5: 北美洲东区	分区 25: 日本及其周边海区
分区 6: 北美洲南区	分区 26: 亚洲东南区
分区 7: 中美洲区	分区 27: 菲律宾区
分区 8: 西印度洋区	分区 28: 印度尼西亚区
分区 9: 南美洲北区	分区 29: 澳大利亚西区
分区 10: 南美洲西区	分区 30: 澳大利亚东区
分区 11: 南美洲中区	分区 31: 太平洋中区
分区 12: 南美洲西南区	分区 32: 新西兰区
分区 13: 南美洲东南区	分区 33: 非洲西北区
分区 14: 欧洲西区	分区 34: 非洲东北区
分区 15: 欧洲中区	分区 35: 非洲中区
分区 16: 欧洲东区	分区 36: 非洲赤道区
分区 17: 西伯利亚西区	分区 37: 非洲东区
分区 18: 西伯利亚中区	分区 38: 非洲南区
分区 19: 东西伯利亚区	分区 39: 马达加斯加区
分区 20: 巴尔干半岛区	分区 40: 大西洋北区

附录 5

国际呼号系列划分表

呼号系列	国家或国际组织	
AAA-ALZ	U.S.A	美利坚合众国
AMA-AOZ	Kingdom of Spain	西班牙王国
APA-ASZ	Islamic Rep. of Pakistan	巴基斯坦伊斯兰共和国
ATA-AWZ	Rep. of India	印度共和国
AXA-AXZ	Commonwealth of Australia	澳大利亚联邦
AYA-AZZ	Rep. of Argentina	阿根廷共和国
A2A-A2Z	Rep. of Botswana	博茨瓦纳共和国
A3A-A3Z	Kingdom of Tonga	汤加王国
A4A-A4Z	Sultanate of Oman	阿曼苏丹国
A5A-A5Z	Kingdom of Bhutan	不丹王国
A6A-A6Z	United Arab Emirates	阿拉伯联合酋长国
A7A-A7Z	State of Qatar	卡塔尔国
A8A-A8Z	Rep. of Liberia	利比里亚共和国
A9A-A9Z	State of Bahrain	巴林国
BAA-BZZ	People's Rep. of China	中华人民共和国
CAA-CEZ	Rep. of Chile	智利共和国
CFA-CKZ	Canada	加拿大
CLA-CMZ	Rep. of Cuba	古巴共和国
CNA-CNZ	Kingdom of Morocco	摩洛哥王国
COA-COZ	Rep. of Cuba	古巴共和国
CPA-CPZ	Rep. of Bolivia	玻利维亚共和国
CQA-CUZ	Rep. of Portugal	葡萄牙共和国
CVA-CXZ	Oriental Rep. of Uruguay	乌拉圭东岸共和国
CYA-CZZ	Canada	加拿大
C2A-C2Z	Rep. of Nauru	瑙鲁共和国
C3A-C3Z	Principality of Andorra	安道尔公国
C4A-C4Z	Rep. of Cyprus	塞浦路斯共和国
C5A-C5Z	Rep. of the Gambia	冈比亚共和国
C6A-C6Z	Commonwealth of the Bahamas	巴哈马联邦
C7A-C7Z	World Meteorological Organization	世界气象组织
C8A-C9Z	Rep. of Mozambique	莫桑比克共和国
DAA-DRZ	Federal Rep. of Germany	德意志联邦共和国
DSA-DTZ	Rep. of Korea	大韩民国
DUA-DZZ	Rep. of Philippines	菲律宾共和国
D2A-D3Z	People's Rep. of Angola	安哥拉人民共和国
D4A-D4Z	Rep. of Cape Verde	佛得角共和国
D5A-D5Z	Rep. of Liberia	利比里亚共和国
D6A-D6Z	Federal Islamic Rep. of the Comoros	科摩罗伊斯兰联邦共和国

D7A-D9Z	Rep. of Korea	大韩民国
FAA-EHZ	Kingdom of Spain	西班牙王国
EIA-EJZ	Rep. of Ireland	爱尔兰共和国
EKA-EKZ	Rep. of Armenia	亚美尼亚共和国
ELA-ELZ	Rep. of Liberia	利比里亚共和国
EMA-EOZ	Ukraine	乌克兰
EPA-EQZ	Islamic Rep. of Iran	伊朗伊斯兰共和国
ERA-ERZ	Rep. of Moldova	摩尔多瓦共和国
ESA-ESZ	Rep. of Estonia	爱沙尼亚共和国
ETA-ETZ	People's Democratic Rep. of Ethiopia	埃塞俄比亚人民民主共和国
EUA-EWZ	Rep. of Belarus	白俄罗斯共和国
EXA-EXZ	Russian Federation	俄罗斯联邦
EYA-EYZ	Rep. of Tadjikistan	塔吉克斯坦共和国
EZA-EZZ	Rep. of Turkmenistan	土库曼斯坦共和国
E2A-E2Z	Kingdom of Thailand	泰王国
FAA-FZZ	Rep. of France	法兰西共和国
GAA-GZZ	United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland	大不列颠及北爱尔兰联合王国
HAA-HAZ	Rep. of Hungary	匈牙利共和国
HBA-HBZ	Swiss Confederation	瑞士联邦
HCA-HDZ	Rep. of Ecuador	厄瓜多尔共和国
HEA-HEZ	Swiss Confederation	瑞士联邦
HFA-HFZ	Rep. of Poland	波兰共和国
HGA-HGZ	Rep. of Hungary	匈牙利共和国
HHA-HHZ	Rep. of Haiti	海地共和国
HIA-HIZ	Dominican Rep.	多米尼加共和国
HJA-HKZ	Rep. of Colombia	哥伦比亚共和国
HLA-HLZ	Rep. of Korea	大韩民国
HMA-HMZ	D. P. R. Korea	朝鲜民主主义人民共和国
HNA-HNZ	Rep. of Iraq	伊拉克共和国
HOA-HPZ	Rep. of Panama	巴拿马共和国
HQA-HRZ	Rep. of Honduras	洪都拉斯共和国
HSA-HSZ	Kingdom of Thailand	泰王国
HTA-HTZ	Rep. of Nicaragua	尼加拉瓜共和国
HUA-HUZ	Rep. of El Salvador	萨尔瓦多共和国
HVA-HVZ	Vatican City State	梵蒂冈城国
HWA-HYZ	Rep. of France	法兰西共和国
HZA-HZZ	Kingdom of Saudi Arabia	沙特阿拉伯王国
H2A-H2Z	Rep. of Cyprus	塞浦路斯共和国
H3A-H3Z	Rep. of Panama	巴拿马共和国
H4A-H4Z	Solomon Islands	所罗门群岛
H6A-H7Z	Rep. of Nicaragua	尼加拉瓜共和国
H8A-H9Z	Rep. of Panama	巴拿马共和国
IAA-IZZ	Italian Rep	意大利共和国
JAA-JSZ	Japan	日本国

JTA-JVZ	Mongolia	蒙古
JWA-JXZ	Kingdom of Norway	挪威王国
JYA-JYZ	Hashemite Kingdom of Jordan	约旦哈希姆王国
JZA-JZZ	Rep. of Indonesia	印度尼西亚共和国
J2A-J2Z	Rep. of Djibouti	吉布提共和国
J3A-J3Z	Grenada	格林纳达
J4A-J4Z	Hellenic Rep.	希腊共和国
J5A-J5Z	Rep. of Guinea-Bissau	几内亚比绍共和国
J6A-J6Z	St. Lucia	圣卢西亚岛
J7A-J7Z	Dominican Rep.	多米尼加共和国
J8A-J8Z	St. Vincent and the Grenadines	圣文森特和格林纳丁斯
KAA-KZZ	U.S.A.	美利坚合众国
LAA-LNZ	Kingdom of Norway	挪威王国
LOA-LWZ	Rep. of Argentina	阿根廷共和国
LXA-LXZ	Grand Duchy of Luxembourg	卢森堡大公国
LYA-LYZ	Rep. of Lithuania	立陶宛共和国
LZA-LZZ	Rep. of Bulgaria	保加利亚共和国
L2A-L9Z	Rep. of Argentina	阿根廷共和国
MAA-MZZ	United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland	大不列颠及北爱尔兰联合王国
NAA-NZZ	U.S.A.	美利坚合众国
OAA-OCZ	Rep. of Peru	秘鲁共和国
ODA-ODZ	Rep. of Lebanon	黎巴嫩共和国
OEA-OEZ	the Rep. of Austria	奥地利共和国
OFA-OJZ	Rep. of Finland	芬兰共和国
OKA-OLZ	Czech Rep.	捷克共和国
OMA-OMZ	Rep. of Slovakia	斯洛伐克共和国
ONA-OTZ	Kingdom of Belgium	比利时王国
OUA-OZZ	Kingdom of Denmark	丹麦王国
PAA-PIZ	Kingdom of the Netherlands	荷兰王国
PJA-PJZ	Netherlands Antilles	荷属安的列斯
PKA-POZ	Rep. of Indonesia	印度尼西亚共和国
PPA-PYZ	Federative Rep. of Brazil	巴西联邦共和国
PZA-PZZ	Rep. of Surinam	苏里南共和国
P2A-P2Z	Independent State of Papua New Guinea	巴布亚新几内亚独立国
P3A-P3Z	Rep. of Cyprus	塞浦路斯共和国
P4A-P4Z	Aruba	阿鲁巴
P5A-P9Z	D.P.R. Korea	朝鲜民主主义人民共和国
RAA-RZZ	Russian Federation	俄罗斯联邦
SAA-SMZ	Kingdom of Sweden	瑞典王国
SNA-SRZ	Rep. of Poland	波兰共和国
SSA-SSM	Arab Rep. of Egypt	阿拉伯埃及共和国
SSN-STZ	Rep. of the Sudan	苏丹共和国
SUA-SUZ	Arab Rep. of Egypt	阿拉伯埃及共和国
SVA-SZZ	Hellenic Rep.	希腊共和国

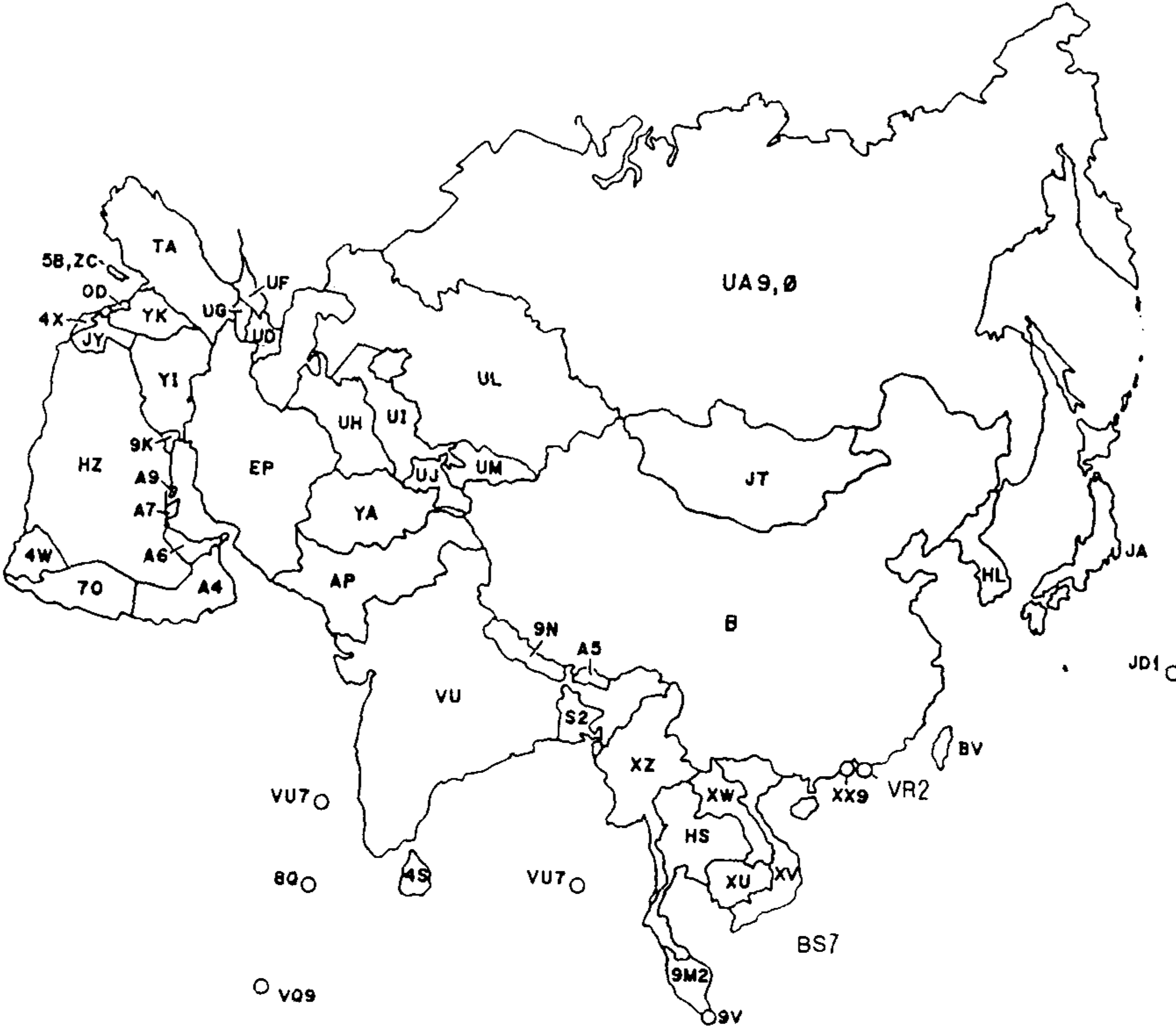
S2A-S3Z	P. R. Bangladesh	孟加拉人民共和国
S5A-S5Z	Rep. of Slovenia	斯洛文尼亚共和国
S6A-S6Z	Rep. of Singapore	新加坡共和国
S7A-S7Z	Rep. of Seychelles	塞舌尔共和国
S9A-S9Z	Democratic Rep. of Sao Tome and Principe	圣多美和普林西比民主共和国
TAA-TCZ	Rep. of Turkey	土耳其共和国
TDA-TDZ	Rep. of Guatemala	危地马拉共和国
TEA-TEZ	Rep. of Costa Rica	哥斯达黎加共和国
TFA-TFZ	Rep. of Iceland	冰岛共和国
TGA-TGZ	Rep. of Guatemala	危地马拉共和国
THA-THZ	Rep. of France	法兰西共和国
TIA-TIZ	Rep. of Costa Rica	哥斯达黎加共和国
TJA-TJZ	Rep. of Cameroon	喀麦隆共和国
TKA-TKZ	Rep. of France	法兰西共和国
TLA-TLZ	Central African Rep.	中非共和国
TMA-TMZ	Rep. of France	法兰西共和国
TNA-TNZ	Rep. of Congo	刚果共和国
TOA-TQZ	Rep. of France	法兰西共和国
TRA-TRZ	Gabonese Rep.	加蓬共和国
TSA-TSZ	Rep. of Tunisia	突尼斯共和国
TTA-TTZ	Rep. of Chad	乍得共和国
TUA-TUZ	R. O. Ivory Coast	象牙海岸
TVA-TXZ	Rep. of France	法兰西共和国
TYA-TYZ	Rep. of Benin	贝宁共和国
TZA-TZZ	Rep. of Mali	马里共和国
T2A-T2Z	Tuvalu	图瓦卢
T3A-T3Z	Rep. of Kiribati	基里巴斯共和国
T4A-T4Z	Rep. of Cuba	古巴共和国
T5A-T5Z	Somali Democratic Rep.	索马里民主共和国
T6A-T6Z	Rep. of Afghanistan	阿富汗共和国
T7A-T7Z	Rep. of San Marino	圣马力诺共和国
T9A-T9Z	Rep. of Bosnia-Herzegovena	波西尼亚-黑塞哥维那共和国
UAA-UIZ	Russian Federation	俄罗斯联邦
UJA-UMZ	Rep. of Uzbekistan	乌兹别克斯坦共和国
UNA-UQZ	Russian Federation	俄罗斯联邦
URA-UTZ	Ukraine	乌克兰
UUA-UZZ	Ukraine	乌克兰
VAA-VGZ	Canada	加拿大
VHA-VNZ	Commonwealth of Australia	澳大利亚联邦
VOA-VOZ	Canada	加拿大
VPA-VSZ	British Territories	英国海外属地
VT A-VWZ	Rep. of India	印度共和国
VXA-VYZ	Canada	加拿大
VZA-VZZ	Commonwealth of Australia	澳大利亚联邦

V2A-V2Z	Antigua and Barbuda	安提瓜岛和巴布达
V3A-V3Z	Belize	伯利兹
V4A-V4Z	Federation of Saint Kitts and Nevis	圣基茨和尼维斯联邦
V5A-V5Z	Rep. of Namibia	纳米比亚共和国
V6A-V6Z	Rep. of Marshall Islands	马绍尔群岛共和国
V7A-V7Z	Federated States of Micronesia	密克罗尼西亚联邦
V8A-V8Z	Negara Brunei Darussalam	文莱达鲁萨兰国
WAA-WZZ	U.S.A.	美利坚合众国
XAA-XIZ	United Mexican States	墨西哥合众国
XJA-XOZ	Canada	加拿大
XPA-XPZ	Kingdom of Denmark	丹麦王国
XQA-XRZ	Rep. of Chile	智利共和国
XSA-XSZ	People's Rep. of China	中华人民共和国
XTA-XTZ	Burkina Faso	布基纳法索
XUA-XUZ	Cambodia	柬埔寨
XVA-XVZ	Socialist Rep. of Viet Nam	越南社会主义共和国
XWA-XWZ	Lao People's Democratic Rep.	老挝人民民主共和国
XXA-XXZ	Portuguese Overseas Provinces	葡萄牙海外属地
XYA-XZZ	Burma	缅甸
YAA-YAZ	Rep. of Afghanistan	阿富汗共和国
YBA-YHZ	Rep. of Indonesia	印度尼西亚共和国
YIA-YIZ	Rep. of Iraq	伊拉克共和国
YJA-YJZ	Vanuatu	新赫布里底群岛
YKA-YKZ	Syria	阿拉伯叙利亚共和国
YLA-YLZ	Rep. of Latvia	拉脱维亚共和国
YMA-YMZ	Rep. of Turkey	土耳其共和国
YNA-YNZ	Rep. of Nicaragua	尼加拉瓜共和国
YOA-YRZ	Romania	罗马尼亚
YSA-YSZ	Rep. of El Salvador	萨尔瓦多共和国
YTA-YUZ	Federal Rep. of Yugoslavia	南斯拉夫联盟共和国
YVA-YYZ	Rep. of Venezuela	委内瑞拉共和国
YZA-YZZ	Federal Rep. of Yugoslavia	南斯拉夫联盟共和国
Y2A-Y9Z	Federal Rep. of Germany	德意志联邦共和国
ZAA-ZAZ	Rep. of Albania	阿尔巴尼亚共和国
ZBA-ZJZ	British Territories	英国海外属地
ZKA-ZMZ	New Zealand	新西兰
ZNA-ZOZ	British Territories	英国海外属地
ZPA-ZPZ	Rep. of Paraguay	巴拉圭共和国
ZQA-ZQZ	British Territories	英国海外属地
ZRA-ZUZ	Rep. of South Africa	南非共和国
ZVA-ZZZ	Federative Rep. of Brazil	巴西联邦共和国
Z2A-Z2Z	Rep. of Zimbabwe	津巴布韦共和国
Z3A-Z3Z	Former Yugoslavia Rep. of Macedonia	前南斯拉夫马其顿共和国
2AA-2ZZ	United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland	大不列颠及北爱尔兰联合王国

3AA-3AZ	Principality of Monaco	摩纳哥公国
3BA-3BZ	Mauritius	毛里求斯
3CA-3CZ	Rep. of Equatorial Guinea	赤道几内亚共和国
3DA-3DM	Kingdom of Swaziland	斯威士兰王国
3DN-3DZ	Rep. of Fiji	斐济共和国
3EA-3FZ	Rep. of Panama	巴拿马共和国
3GA-3GZ	Rep. of Chile	智利共和国
3HA-3UZ	People's Rep. of China	中华人民共和国
3VA-3VZ	Rep. of Tunisia	突尼斯共和国
3WA-3WZ	Socialist Rep. of Viet Nam	越南社会主义共和国
3XA-3XZ	Rep. of Guinea	几内亚共和国
3YA-3YZ	Kingdom of Norway	挪威王国
3ZA-3ZZ	Rep. of Poland	波兰共和国
4AA-4CZ	United Mexican States	墨西哥合众国
4DA-4IZ	Rep. of Philippines	菲律宾共和国
4JA-4KZ	Azerbaijani Rep.	阿塞拜疆共和国
4LA-4LZ	Rep. of Georgia	格鲁吉亚共和国
4MA-4MZ	Rep. of Venezuela	委内瑞拉共和国
4NA-4OZ	Federal Rep. of Yugoslavia	南斯拉夫联盟共和国
4PA-4SZ	Democratic Socialist Rep. of Sri Lanka	斯里兰卡民主社会主义共和国
4TA-4TZ	Rep. of Peru	秘鲁共和国
4UA-4UZ	United Nations	联合国组织
4VA-4VZ	Rep. of Haiti	海地共和国
4XA-4XZ	State of Israel	以色列共和国
4YA-4YZ	ICAO	国际民航组织
4ZA-4ZZ	State of Israel	以色列共和国
5AA-5AZ	Great Socialist People's Libyan Arab Jamahiriya	大阿拉伯利比亚人民社会主义民众国
5BA-5BZ	Rep. of Cyprus	塞浦路斯共和国
5CA-5GZ	Kingdom of Morocco	摩洛哥王国
5HA-5IZ	United Rep. of Tanzania	坦桑尼亚联合共和国
5JA-5KZ	Rep. of Colombia	哥伦比亚共和国
5LA-5MZ	Rep. of Liberia	利比里亚共和国
5NA-5OZ	Federal Rep. of Nigeria	尼日利亚联邦共和国
5PA-5QZ	Kingdom of Denmark	丹麦王国
5RA-5SZ	Democratic Rep. of Madagascar	马达加斯加民主共和国
5TA-5TZ	Islamic Rep. of Mauritania	毛里塔尼亚伊斯兰共和国
5UA-5UZ	Rep. of the Niger	尼日尔共和国
5VA-5VZ	Rep. of Togo	多哥共和国
5WA-5WZ	Independent State of Western Samoa	西萨摩亚独立国
5XA-5XZ	Rep. of Uganda	乌干达共和国
5YA-5ZZ	Rep. of Kenya	肯尼亚共和国
6AA-6BZ	Arab Rep. of Egypt	阿拉伯埃及共和国
6CA-6CZ	Syria	阿拉伯叙利亚共和国
6DA-6JZ	United Mexican States	墨西哥合众国

6KA-6NZ	Rep. of Korea	大韩民国
6OA-6OZ	Somali Democratic Rep.	索马里民主共和国
6PA-6SZ	Islamic Rep. of Pakistan	巴基斯坦伊斯兰共和国
6TA-6UZ	Rep. of the Sudan	苏丹共和国
6VA-6WZ	Rep. of Senegal	塞内加尔共和国
6XA-6XZ	Democratic Rep. of Madagascar	马达加斯加民主共和国
6YA-6YZ	Jamaica	牙买加
6ZA-6ZZ	Rep. of Liberia	利比里亚共和国
7AA-7IZ	Rep. of Indonesia	印度尼西亚共和国
7JA-7NZ	Japan	日本国
7OA-7OZ	Rep. of Yemen	也门共和国
7PA-7PZ	Kingdom of Lesotho	莱索托王国
7QA-7QZ	Rep. of Malawi	马拉维共和国
7RA-7RZ	Democratic People's Rep. of Algeria	阿尔及利亚民主人民共和国
7SA-7SZ	Kingdom of Sweden	瑞典王国
7TA-7YZ	Democratic People's Rep. of Algeria	阿尔及利亚民主人民共和国
7ZA-7ZZ	Kingdom of Saudi Arabia	沙特阿拉伯王国
8AA-8IZ	Rep. of Indonesia	印度尼西亚共和国
8JA-8NZ	Japan	日本国
8OA-8OZ	Rep. of Botswana	博茨瓦纳共和国
8PA-8PZ	Barbados	巴巴多斯
8QA-8QZ	Rep. of Maldives	马尔代夫共和国
8RA-8RZ	French Guiana	圭亚那
8SA-8SZ	Kingdom of Sweden	瑞典王国
8TA-8YZ	Rep. of India	印度共和国
8ZA-8ZZ	Kingdom of Saudi Arabia	沙特阿拉伯王国
9AA-9AZ	Rep. of Croatia	克罗地亚共和国
9BA-9DZ	Islamic Rep. of Iran	伊朗伊斯兰共和国
9EA-9FZ	People's Democratic Rep. of Ethiopia	埃塞俄比亚人民民主共和国
9GA-9GZ	Rep. of Ghana	加纳共和国
9HA-9HZ	Rep. of Malta	马耳他共和国
9IA-9JZ	Rep. of Zambia	赞比亚共和国
9KA-9KZ	State of Kuwait	科威特国
9LA-9LZ	Rep. of Sierra Leone	塞拉利昂共和国
9MA-9MZ	Malaysia	马来西亚
9NA-9NZ	Kingdom of Nepal	尼泊尔王国
9OA-9TZ	Rep. of Zaire	扎伊尔共和国
9UA-9UZ	Rep. of Burundi	布隆迪共和国
9VA-9VZ	Rep. of Singapore	新加坡共和国
9WA-9WZ	Malaysia	马来西亚
9XA-9XZ	Rep. of Rwanda	卢旺达共和国
9YA-9ZZ	Rep. of Trinidad and Tobago	特立尼达和多巴哥共和国

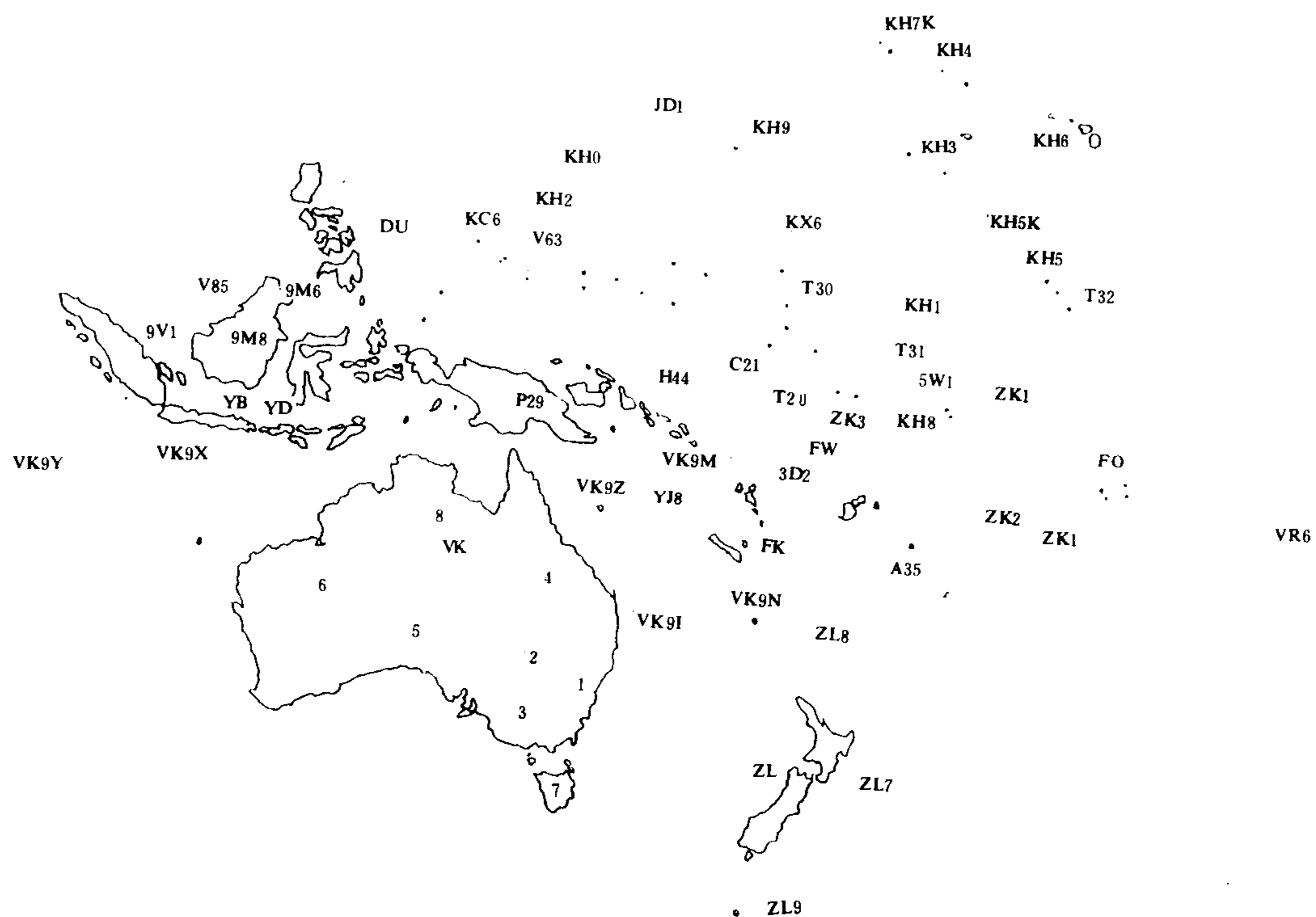
附录 6 之(1) 亚洲各国家和地区呼号前缀分布图



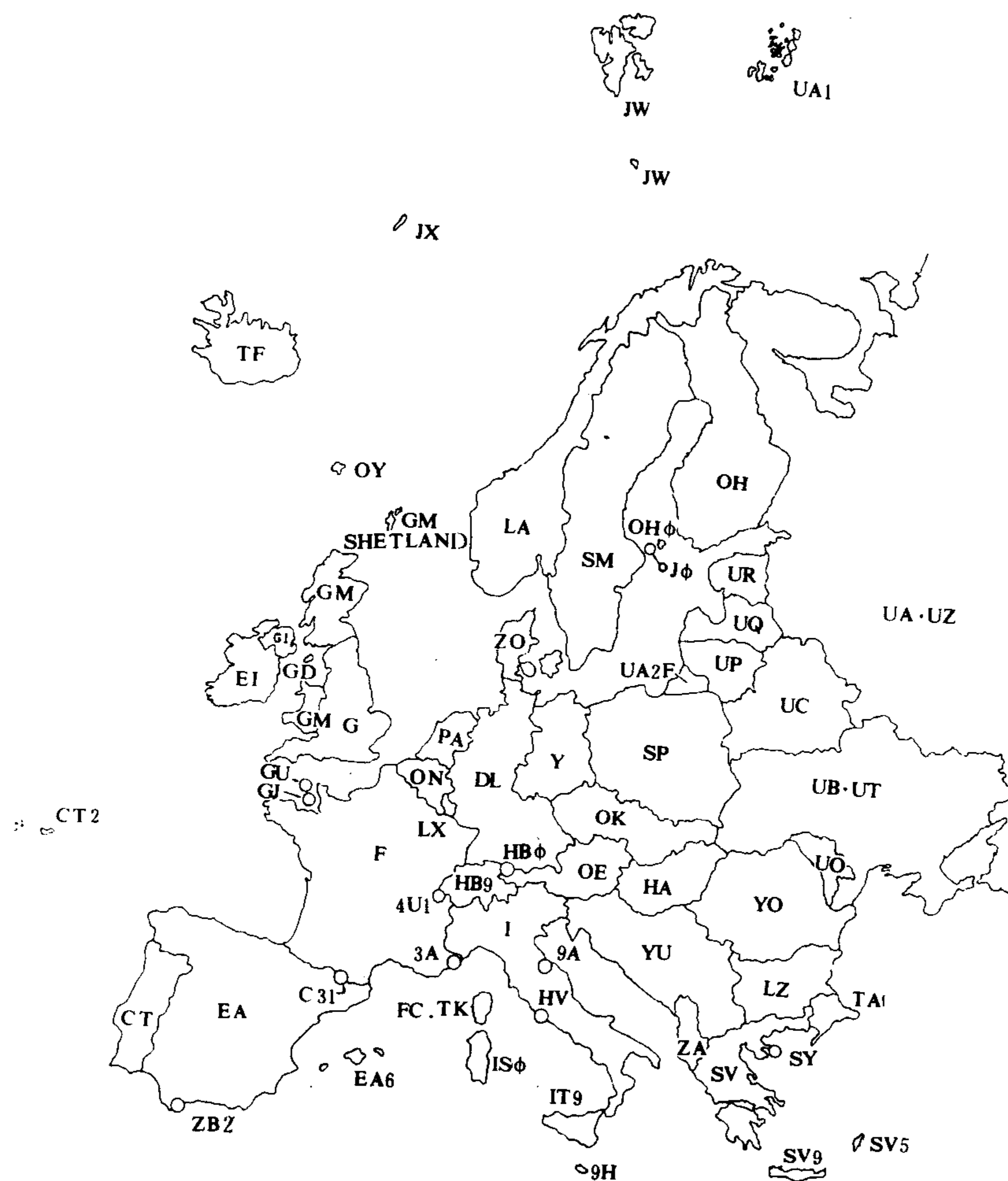
亚洲各国家和地区呼号前缀分布图

注意：附录 6 之(1) ~ (7)图中部分前缀可能有变，请参照本书附录 15 之(3)配合使用。

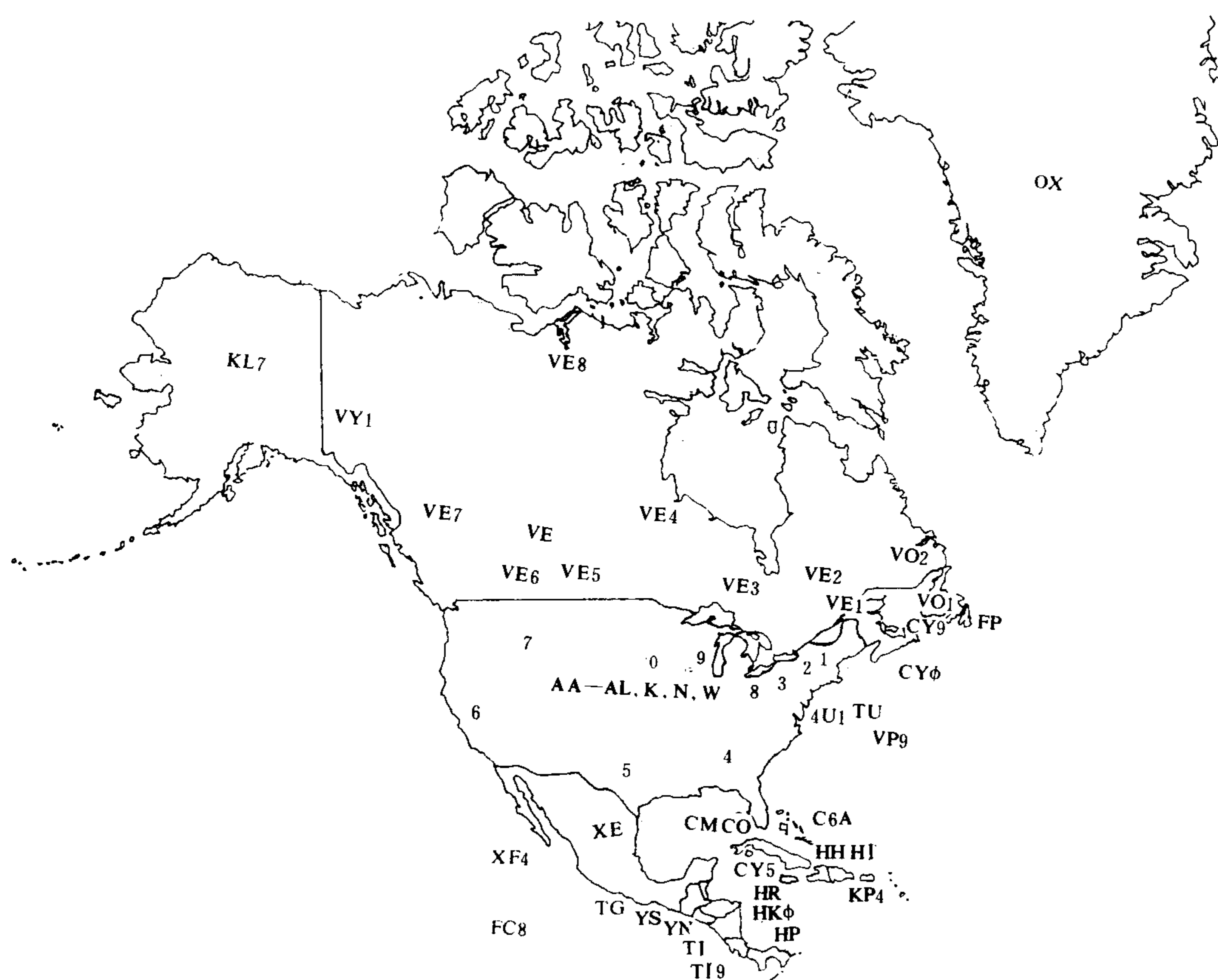
附录 6 之(2) 大洋洲各国家和地区呼号前缀分布图



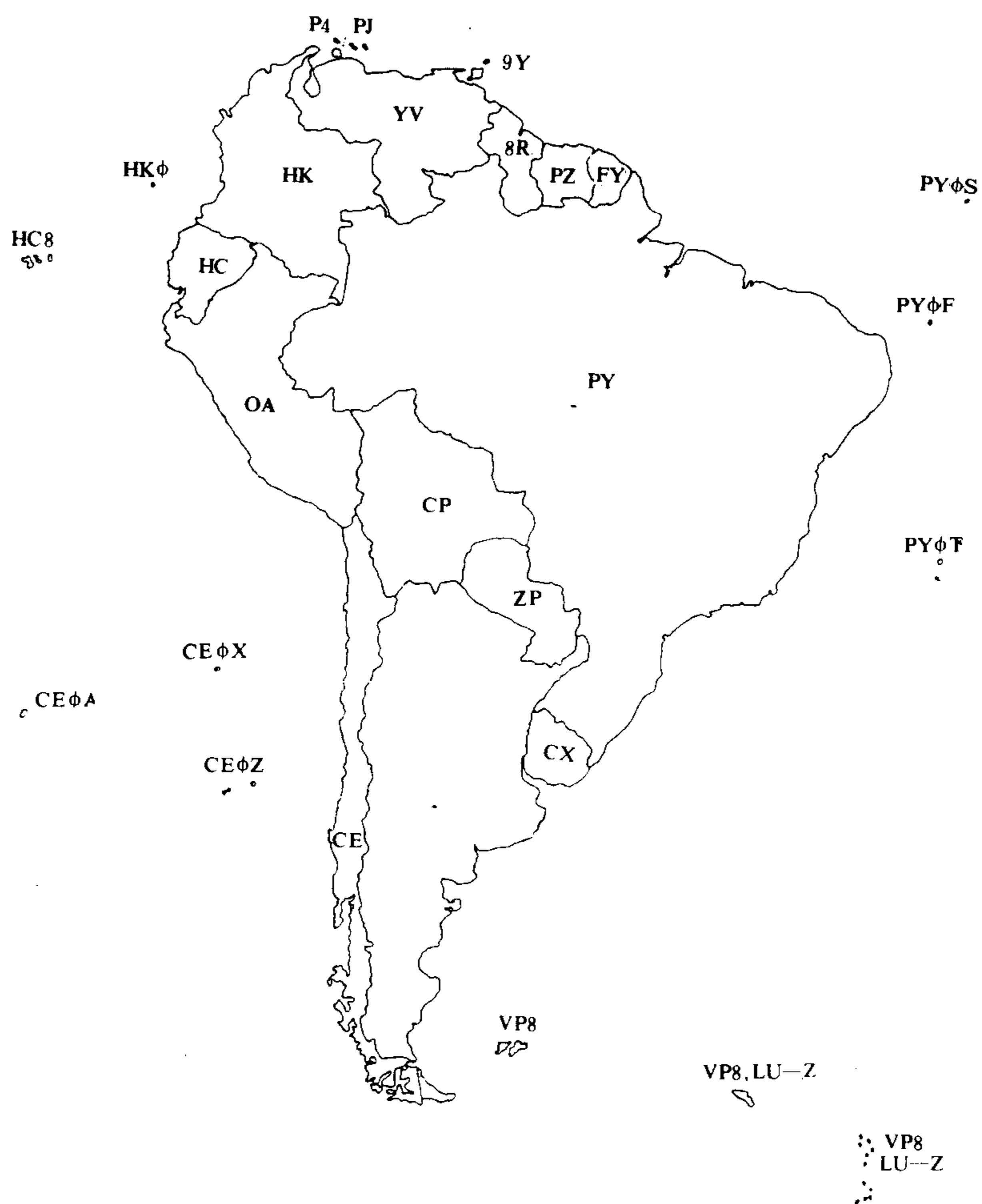
附录 6 之(3) 欧洲各国家和地区呼号前缀分布图



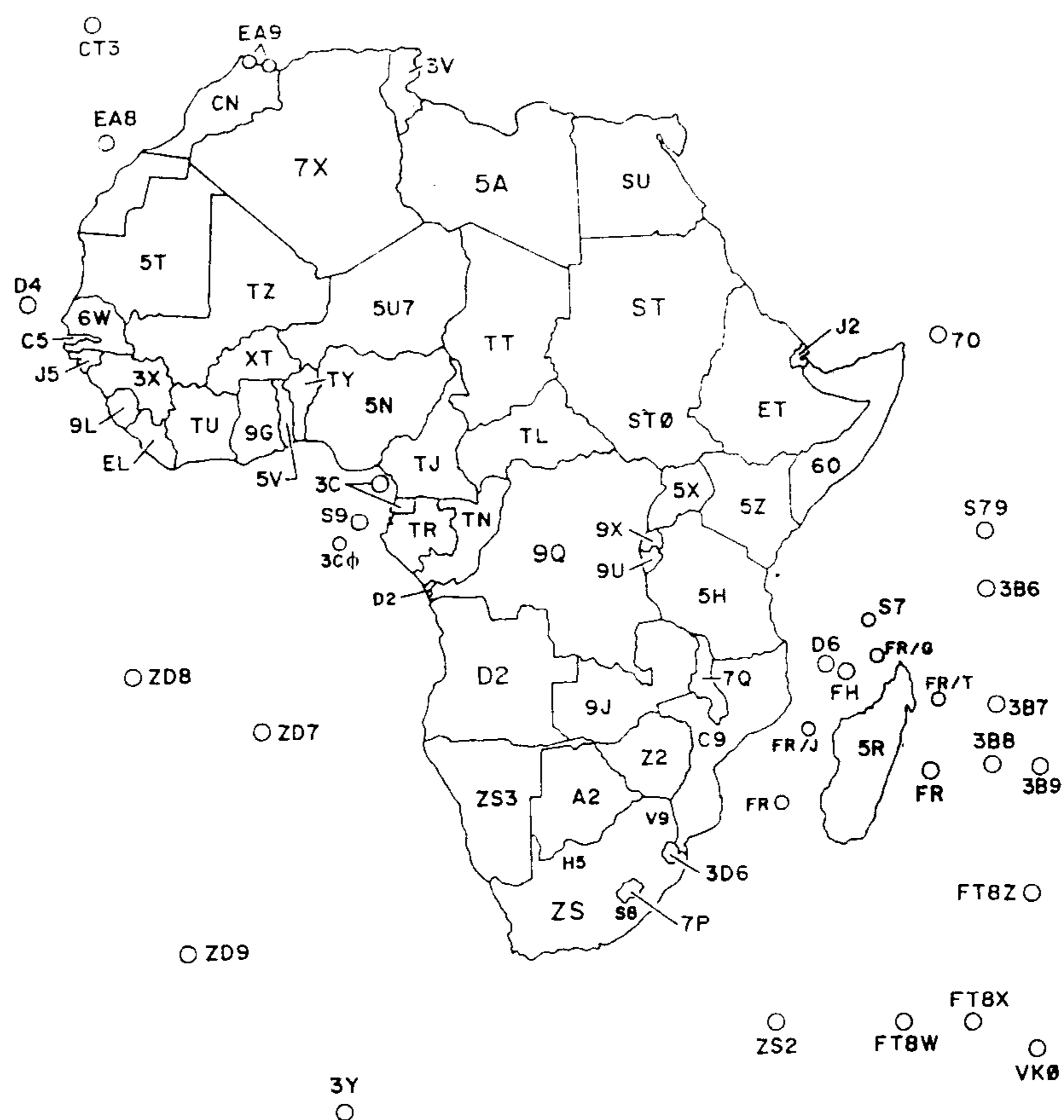
附录 6 之(4) 北美洲各国家和地区呼号前缀分布图



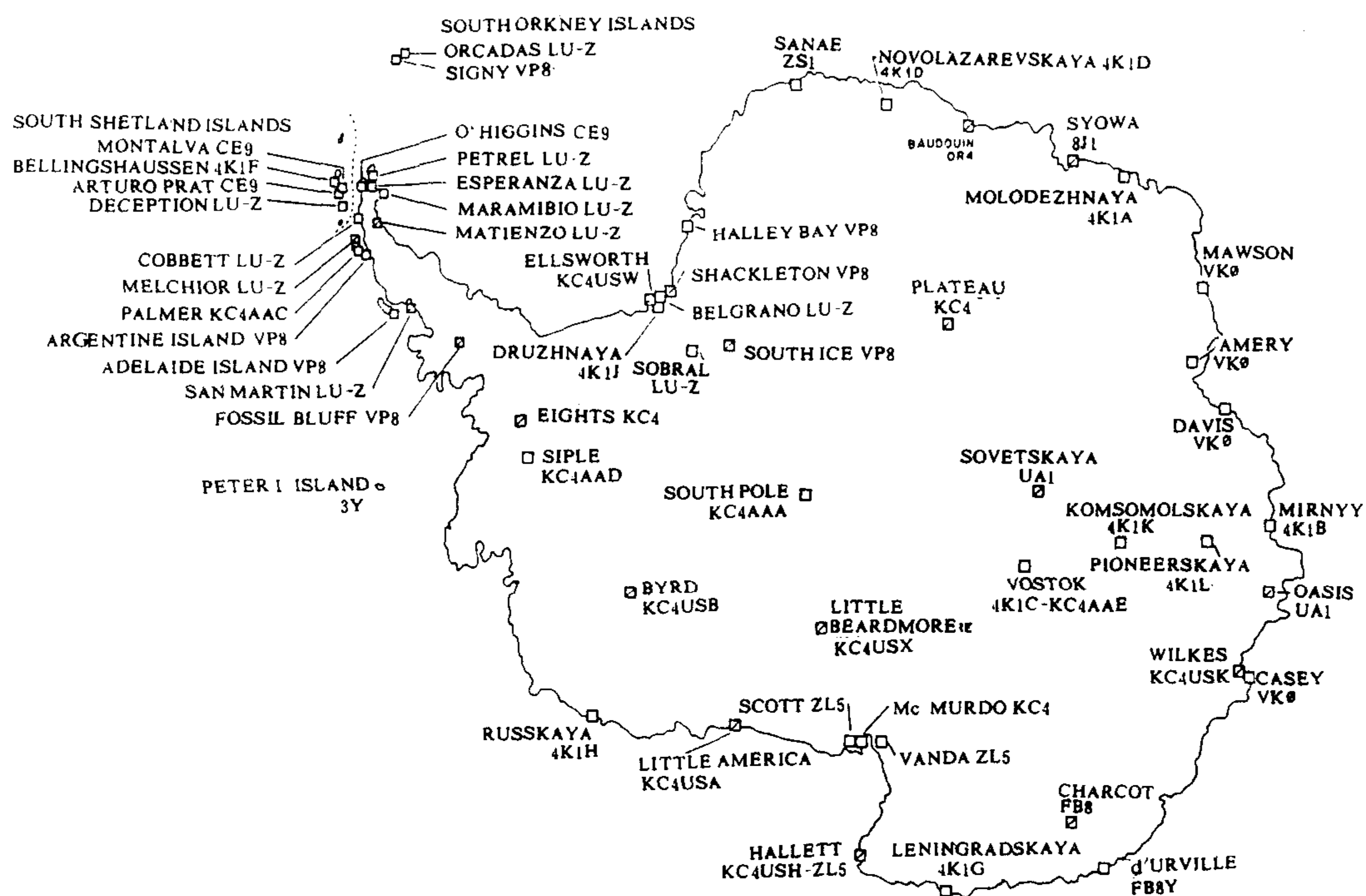
附录 6 之(5) 南美洲各国家和地区呼号前缀分布图



附录 6 之(6) 非洲各国家和地区呼号前缀分布图



附录 6 之(7) 南极洲各科学考察站业余电台呼号和呼号前缀分布图



南极洲各科学考察站的业余电台呼号

附录 7 之(1) UTC 与部分地区时间换算表

UTC 与 部 分 地 区 时 间 换 算 表

时 区	西11	西10	西9	西8	西7	西6	西5	西4	西3	西2	西1	UTC	东1	东2	东3	东4	东5	东6	东7	东8	东9	东10	东11	东12																									
代 号	X	W	V	U	T	S	R	Q	P	O	N	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	K	L	M/Y																									
国家或地区	中途岛	西阿拉斯加	夏威夷	阿拉斯加	西加拿大	东阿拉斯加	温哥华	美国加州	盐湖城	墨西哥城	墨西哥	美国中部	纽约哈瓦那	美国东部	纽芬兰	圣地亚哥	巴西阿根廷	格陵兰	南乔治亚岛	亚速尔群岛	协调世界时	伦敦冰岛	巴黎日内瓦	柏林	开罗安卡拉	东欧开普敦	莫斯科	内罗毕亚丁	伊 朗	塞舌尔群岛	印度土尔其	卡拉奇	达 卡	乌兰巴托	曼谷雅加达	北京香港	马尼拉香港	日本韩国	海峽殖民地	东澳大利亚	关 岛	所罗门群岛	斐济惠灵顿	国际换日线					
时 间	0500	0600	0700	0800	0900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	0000	0100	0200	0300	0400	0500	0600	0700	0800	0900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	0000	0100	0200	0300	0400	0500
换	0600	0700	0800	0900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	0000	0100	0200	0300	0400	0500	0600	0700	0800	0900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	0000	0100	0200	0300	0400	0500	
算	0700	0800	0900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	0000	0100	0200	0300	0400	0500	0600	0700	0800	0900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	0000	0100	0200	0300	0400	0500		
	0800	0900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	0000	0100	0200	0300	0400	0500	0600	0700	0800	0900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	0000	0100	0200	0300	0400	0500			
	0900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	0000	0100	0200	0300	0400	0500	0600	0700	0800	0900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	0000	0100	0200	0300	0400	0500				
	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	0000	0100	0200	0300	0400	0500	0600	0700	0800	0900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	0000	0100	0200	0300	0400	0500					
	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	0000	0100	0200	0300	0400	0500	0600	0700	0800	0900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	0000	0100	0200	0300	0400	0500						
	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	0000	0100	0200	0300	0400	0500	0600	0700	0800	0900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	0000	0100	0200	0300	0400	0500							
	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	0000	0100	0200	0300	0400	0500	0600	0700	0800	0900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	0000	0100	0200	0300	0400	0500								
	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	0000	0100	0200	0300	0400	0500	0600	0700	0800	0900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	0000	0100	0200	0300	0400	0500									
	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	0000	0100	0200	0300	0400	0500	0600	0700	0800	0900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	0000	0100	0200	0300	0400	0500										
	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	0000	0100	0200	0300	0400	0500	0600	0700	0800	0900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	0000	0100	0200	0300	0400	0500											
	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	0000	0100	0200	0300	0400	0500	0600	0700	0800	0900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	0000	0100	0200	0300	0400	0500												
	1800	1900	2000	2100	2200	2300	0000	0100	0200	0300	0400	0500	0600	0700	0800	0900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	0000	0100	0200	0300	0400	0500													
	1900	2000	2100	2200	2300	0000	0100	0200	0300	0400	0500	0600	0700	0800	0900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	0000	0100	0200	0300	0400	0500														
	2000	2100	2200	2300	0000	0100	0200	0300	0400	0500	0600	0700	0800	0900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	0000	0100	0200	0300	0400	0500															
	2100	2200	2300	0000	0100	0200	0300	0400	0500	0600	0700	0800	0900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	0000	0100	0200	0300	0400	0500																
	2200	2300	0000	0100	0200	0300	0400	0500	0600	0700	0800	0900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	0000	0100	0200	0300	0400	0500																	
	2300	0000	0100	0200	0300	0400	0500	0600	0700	0800	0900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	0000	0100	0200	0300	0400	0500																		
	0000	0100	0200	0300	0400	0500	0600	0700	0800	0900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	0000	0100	0200	0300	0400	0500																			
	0100	0200	0300	0400	0500	0600	0700	0800	0900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	0000	0100	0200	0300	0400	0500																				
	0200	0300	0400	0500	0600	0700	0800	0900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	0000	0100	0200	0300	0400	0500																					
	0300	0400	0500	0600	0700	0800	0900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	0000	0100	0200	0300	0400	0500																						
	0400	0500	0600	0700	0800	0900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	0000	0100	0200	0300	0400	0500																							

说明：1. 表中部分国家和地区的地理位置与时区不符，系按其实际使用时间标定。
2. 表中阴影部分为昨天，黑底白字部分为明天。

附录 8 部分国家或地区的 QSL 卡片管理局地址

IARU QSL Bureaus

(Revised: May 2004)

前缀	地 址
3A:	MONACO Association des Radio-Amateurs de Monaco Box 2, MC-98001 Monaco Cedex
3B:	Mauritius (CLOSED)
3D2:	FIJI Fiji Association of Radio Amateurs, Box 184, Suva
3D ~~A~~ :	SWAZILAND Radio Society of Swaziland, Box 3744, Manzini
3V, TS:	TUNISIA Scouts Tunisiens Astra QSL Bureau Avenue Jugurta Tunis/Belvedere 1082 Tunis, Tunisia
4L:	Republic of Georgia 4L QSL Bureau, P. O. Box 123, Tbilisi 380004
4P-4S:	SRI LANKA Radio Society of Sri Lanka, Box 907, Colombo
4X, 4Z:	ISRAEL IARC QSL Bureau, Box 17600, Tel Aviv 61176
5B:	CYPRUS Cyprus Amateur Radio Society, Box 51267, Limassol 3503
5H:	TANZANIA Tanzania Amateur Radio Club, Box 21497, Dar-es-Salaam
5N-5O:	NIGERIA Nigeria Amateur Radio Society, Po Box 2873, Ilorin, Kwara State
5W:	WESTERN SAMOA Western Samoa Amateur Radio Club, Box 2015, Apia
5X:	UGANDA Uganda Amateur Radio Society, Box 22761, Kampala
5Y-5Z:	KENYA Amateur Radio Society of Kenya, Box 45681, Nairobi 00100
6V-6W:	SENEGAL Association des Radio-Amateurs du Senegal, Box 971, Dakar
6Y:	JAMAICA

Jamaica Amateur Radio Association, P. O. Box 214, Kingston 20

7P: LESOTHO
Bureau closed January 31, 2001

7T-7Y: ALGERIA
Amateurs Radio Algeriens, Box 1, Alger Gare

8P: BARBADOS
Amateur Radio Society of Barbados, Box 814E, Bridgetown

8R: GUYANA
Guyana Amateur Radio Association, Box 101122, Georgetown

9A: CROATIA
Hrvatski radioamaterski savez, Dalmatinska 12, HR-10000 Zagreb

9G: GHANA
Ghana Amateur Radio Society, Box 3936, Accra

9H: MALTA
Malta Amateur Radio League, Box 575, Valletta

9I-9J: ZAMBIA
Radio Society of Zambia, Box 20332, Kitwe

9K: KUWAIT
Kuwait Amateur Radio Society, Box 5240, Safat 13053

9L: SIERRA LEONE
Sierra Leone Amateur Radio Society, Box 10, Freetown

9M: MALAYSIA
Malaysian Amateur Radio Transmitters' Society
Box 10777, 50724 Kuala Lumpur

9O-9T: DEMOCRATIC REPUBLIC OF CONGO
Association des Radio Amateurs du Congo
Box 1549, Kinshasa 1

9V: SINGAPORE
Singapore Amateur Radio Transmitting Society
Box 2728, GPO, Singapore 904728

9Y-9Z: TRINIDAD & TOBAGO
Trinidad and Tobago Amateur Radio Society,
Box 1167, Port of Spain

A2, 8O: BOTSWANA
Botswana Amateur Radio Society, Box 1873, Gaborone

A3: TONGA
Amateur Radio Club of Tonga
Closed/Inactive

A4: OMAN
Royal Omani Amateur Radio Society, Box 981, Muscat 113

A7: QATAR
Qatar Amateur Radio Society, Box 22122, Doha

A9: BAHRAIN
Amateur Radio Association Bahrain, Box 22371, Muharraq

AP-AS: PAKISTAN
Pakistan Amateur Radio Society, Box 1450 Islamabad 44000

BA-BL, BR-BT, BY, BZ: CHINA
Chinese Radio Sports Association, Box 6106, Beijing 100061

BM-BQ, BU-BX: TAIWAN
Chinese Taipei Amateur Radio League, Box 73, Taipei 100

C3: ANDORRA
Unio de Radioaficionats Andorrans, Box 1150, Andorra La Vella

C5: GAMBIA
Radio Society of The Gambia

C6: BAHAMAS
BARS QSL Bureau, P. O. Boc F-43563, Freeport, Bahamas

C8-C9: MOZAMBIQUE
Liga dos Radio Emissores de Mo,ambique, Box 25, Maputo

CA-CE, XQ-XR: CHILE
Radio Club de Chile, Box 13630, Santiago 21

CM, CO, T4: CUBA
Federación de Radioaficionados de Cuba, Box 1, Habana 10100

CN: MOROCCO
Association Royale des Radio-Amateurs du Maroc, Box 299, Rabat

CP: BOLIVIA
Radio Club Boliviano, Box 2111, La Paz

CQ-CU: PORTUGAL
Rede dos Emissores Portugueses
Rua D. Pedro V 7-4, P-1250-092 Lisboa

CV-CX: URUGUAY
Radio Club Uruguayo, Box 37, Montevideo 11000

DA-DR: GERMANY
DARC QSL Bureau, Lindenallee 4, D-34225 Baunatal

DU-DZ, 4D-4I: PHILIPPINES
Philippine Amateur Radio Association
Box 4083, Manila Central 1080

EA-EH, AM-AO: SPAIN
Unión de Radioaficionados Espanoles, Box 220, E-28080 Madrid

EL-EJ: IRELAND
Irish Radio Transmitters Society, Box 462, Dublin 9

EL, 5L-5M: LIBERIA
Liberia Radio Amateur Association
Box 10-1477, 1000 Monrovia 10

ER: MOLDOVA
Velery Metaxa
C/O Moldavian QSL Bureau
P. O. Box 2942, Chisinau, MD-2071

ES: ESTONIA

Estonian Amateur Radio Union, P. O. Box 125, 10502 Tallinn

ET, 9E-9F: ETHIOPIA

Ethiopian Amateur Radio Society, Box 60258, Addis Ababa

EU-EW: BELARUS

Belarus Federation of Radioamateurs and Radiosportsmen
Box 469, 220050 Minsk

EY: TAJIKISTAN

Tajik Amateur Radio League
c/o Nodir Tursoon-Zadeh
Box 203, Glavpochtamt, Dushanbe 734025

EZ: TURKMENISTAN

Liga Radiolyubiteley Turkmenistana, Box 555, Ashgabat 744020

F, HW-HY, TK, TM, TO-TQ: FRANCE

REF-Union QSL Service, Box 7429, F-37074 Tours Cedex 2

FK: NEW CALEDONIA

Association des Radio-Amateurs de Nouvelle-Caledonie
Box 3956, Noumea 98847

FO: FRENCH POLYNESIA

Club Oceanien de Radio et d' Astronomie
Box 5006, Pirae 98716, Tahiti

G, M, 2A-2Z: UNITED KINGDOM

RSGB QSL Bureau, Box 1773, Potters Bar EN6 3EP, England

H4: SOLOMON ISLANDS

Solomon Islands Radio Society, Box 418, Honiara

HA, HG: HUNGARY

MRASZ QSL Bureau, Box 214, H-1368 Budapest 5

HB, HE: SWITZERLAND

USKA QSL Service, Postfach 217, CH-5080 Laufenburg, Switzerland

HB0: LIECHTENSTEIN

Amateurfunk Verein Liechtenstein, Box 629, FL-9495 Triesen

HC-HD: ECUADOR

Guayaquil Radio Club, Box 5757, Guayaquil

HH, 4V: HAITI

Radio Club d' Haiti, Box 1484, Port-au-Prince

HI: DOMINICANA

Radio Club DominicanO, Box 1157, Santo Domingo

HJ-HK, 5J-5K: COLOMBIA

Liga Colombiana de Radioaficionados
Box 584, SantaFe de Bogota

HL, DS-DT: REPUBLIC OF KOREA (South Korea)

Korean Amateur Radio League, Box 162, CPO, Seoul 100-601

HO-HP, H3, 3E-3F: PANAMA

Liga Panamen a de Radioaficionados, Box 175, Panama 9A

HQ-HR: HONDURAS

Radio Club de Honduras, Box 273, San Pedro Sula

HS, E2: THAILAND
 RAST QSL Bureau, Box 2008, GPO, Bangkok 10501

I: ITALY
 Associazione Radioamatori Italiani
 Via Scarlatti 31, 20124 Milano

J2: DJIBOUTI
 Association des Radioamateurs de Djibouti, Box 1076, Djibouti

J3: GRENADA
 Grenada Amateur Radio Club, Box 737, St. George's

J7: DOMINICA
 Dominica Amateur Radio Club, Box 613, Roseau

JA-JS, 7J-7N, 8J-8N: JAPAN
 JARL QSL Bureau, 1324-3 Kanba, Hikawa, Shimane 699-0588

JT-JV: MONGOLIA
 Mongolian Radio Sport Federation, P. O. Box 830, UlaanBaatar 24

JY: JORDAN
 Royal Jordanian Radio Amateur Society, Box 2353, Amman 11181

LA-LN, JW-JX, 3Y: NORWAY
 Norsk Radio Relae Liga, Box 20, Haugenstua, N-0915 Oslo

LO-LW, AY-AZ, L2-L9: ARGENTINA
 Radio Club Argentino, Box 97, C1000WAA Buenos Aires

LX: LUXEMBOURG
 RL QSL Bureau, Box 1352, L-1013 Luxembourg

LY: LITHUANIA
 Lietuvos Radijo Megeju Draugija, Box 1000, LT-01014 Vilnius-1

LZ: BULGARIA
 Bulgarian Federation of Radio Amateurs, Box 830, 1000 Sofia

OA-OC, 4T: PERU
 Radio Club Peruano, Box 538, Lima 100

OD: LEBANON
 Association des Radio-Amateurs Libanais, Box 11-8888, Beirut

OE: AUSTRIA
 OVSV HQs QSL Bureau
 Eisevogelgasse 4/1, A-1060 Vienna

OF-OJ: FINLAND
 SRAL QSL Bureau, Box 73, FIN-11111 Riihimaki

OK-OL: CZECH REPUBLIC
 Cesky Radioklub, Box 69, CZ-11327 Praha 1

OM: SLOVAKIA
 Slovak Amateur Radio Association, Box 1, 85299 Bratislava 5

ON-OT: BELGIUM
 UBA QSL Bureau, P. O. Box 3, B-7850 Enghien

OU-OZ: DENMARK

Experimenterende Danske Radioamatoerer
 Klokkestoerbervej 11, DK-5230 Odense M
 OY: FAROE ISLANDS
 FRA QSL Bureau, Box 1358, FR-110 Torshavn
 P2-P3: PAPUA NEW GUINEA
 PNGARS QSL Bureau, Box 141, Port Moresby
 P4: ARUBA
 Aruba Amateur Radio Club, Box 2273, San Nicolas
 PA-PI: NETHERLANDS
 Dutch QSL Bureau, Box 330, NL-6800 AH Arnhem
 PJ: NETHERLANDS ANTILLES
 Vereniging voor Experimenteel Radio Onderzoek
 in de Nederlandse Antillen, Box 3383, Curacao
 PP-PY, ZV-ZZ: BRAZIL
 Liga Brasileira de Radioamadores
 Box 00004, 70359-970 Brasilia DF
 PZ: SURINAME
 VRAS QSL Bureau, Box 566, Paramaribo
 R, UA-UI: RUSSIA
 Soyuz Radiolyubitelei Rossii, Box 88, Moscow 119311
 S2-S3: BANGLADESH
 Bangladesh Amateur Radio League, Box 3512, GPO, Dhaka
 S5: SLOVENIA
 Zveza Radioamaterjev Slovenije, Box 180, SI-1001 Ljubljana
 SA-SM, 7S, 8S: SWEDEN
 Foreningen Sveriges Sandareamatorer
 Box 45, SE-19121 Sollentuna
 SN-SR, HF, 3Z: POLAND
 PZK QSL Bureau, Box 54, 85-613 Bydgoszcz 13
 SU: EGYPT
 QSL Bureau Closed
 SV-SZ, J4: GREECE
 Radio Amateur Association of Greece
 Box 3564, GR-10210 Athens
 T7: SAN MARINO
 Associazione Radioamatori della Repubblica di San Marino
 Box 77, RSM-47890 San Marino
 T9: BOSNIA & HERZEGOVINA
 Asocijacija Radioamatera Bosne i Hercegovine
 Box 61, 71001 Sarajevo
 TA-TC, YM: TURKEY
 Telsiz Radyo Amatorleri Cemiyeti
 Box 699, TR-80005 Karakoy, Istanbul
 TF: ICELAND

Islenzkir Radioamatorar, Box 1058, IS-121 Reykjavik

TG, TD: GUATEMALA
Club de Radioaficionados de Guatemala
Box 115, Guatemala City

TI, TE: COSTA RICA
Radio Club de Costa Rica, Box 2412, San Jose 1000

TR: GABON
Association Gabonaise des Radio-Amateurs
Box 1826, Libreville

TU: COTE D'IVOIRE
Association des Radio-Amateurs Ivoiriens
Box 2946, Abidjan 01

TZ: MALI
Club des Radioamateurs et Affilies du Mali
Box 2826, Bamako

UR-UZ, EM-EO: UKRAINE
Ukrainian Amateur Radio League, Box 56, 01001 Kyiv 1

V2: ANTIGUA & BARBUDA
Antigua and Barbuda Radio Club V21ARC
c/o Jeff Martin, Box 965, St. John's, Antigua

V3: BELIZE (Closed)

V5: NAMIBIA
Namibian Amateur Radio League, Box 1100, Windhoek 9000

V8: BRUNEI
Brunei Darussalam Amateur Radio Association
Box 73, Gadong, Bandar Seri Begawan 3100

VA-VG, VO, VX-VY, CF-CK, CY-CZ, XJ-XO: CANADA

VE, VO, VY: RAC National Incoming QSL Bureau
Box 51, St. John, NB E2L 3X1

VE1, VE0: Brit Fader Memorial QSL Bureau, Box 8895, Halifax NS B3K 5M5

VE2: c/o J. Dube, VE2QK
875 St. Severe St., Trois-Rivieres, PQ G9A 4G4

VE3: c/o Ontario Trilliums, Box 157, Downsview, ON M3M 3A3

VE4: c/o A. Romanchuk, VE4SN, 26 Morrison St., Winnipeg, MB R2V 3B4

VE5: c/o Bj. Madsen, VE5FX, Box 2860, Tisdale, SK S0E 1T0

VE6: VE6 Incoming QSL Bureau, Box 1515, Gibbons, AB T0A 1N0

VE7: c/o D. Livesey, VE7DK, 8309 112th St., Delta, BC V4C 4W7

VE8: c/o R. Ziemann, VE8RZ, P. O. Box 569, Ft. Smith, NT X0E 0P0

VE9, VY2: Box 73, Moncton NB E1C 8R9

VO: c/o R. Burke, VO1SA, Box 23099, St. John's, NF A1B 4J9

VY1: c/o H. Henderson, VY1HH, Box 33062, Whitehorse, YT Y1A 5Y5

VH-VN, AX: AUSTRALIA

VK1: Box 600, GPO, Canberra, ACT 2601

VK2: Box 3073, Teralba, NSW 2284

VK3: 40G Victory Boulevard, Ashburton, VIC 3147
 VK4: P. O Box 199, Wavell Heights, Brisbane, QLD 4012
 VK5: Box 10092, Gouger Street, Adelaide, SA 5000
 VK6: c/o N. Penfold, VK6NE, Box 10, West Perth, WA 6872
 VK7: Box 371D, GPO, Hobart, TAS 7001
 VK8: c/o Len Holbrook, VK8DK, PO Box 1434, Katherine 0871, NT
 VK9-0: c/o N. Penfold, VK6NE, 2 Moss Court, Kingsley, WA 6026
 VP2E: ANGUILLA
 Bureau Closed
 VP2M: MONTSERRAT
 Montserrat Amateur Radio Society, Box 448, Plymouth
 VP2V: BRITISH VIRGIN ISLANDS
 BVIRL QSL Bureau, P. O. Box 4, West End, BVI
 VP5: TURKS & CAICOS ISLANDS
 Turks and Caicos Amateur Radio Society
 c/o J. Millspaugh, VP5JM, Box 218, Providenciales
 VP9: BERMUDA
 Radio Society of Bermuda, Box HM 275, Hamilton HM AX
 VR2: HONG KONG
 Hong Kong Amateur Radio Transmitting Society
 Box 541, Hong Kong
 VT-VW: INDIA
 P. O. Box 17116
 Kolkata, 700 033
 India
 W, AA-AL, K, N: U. S. A.
 W1: YCCC, PO Box 7388, Milford, MA, 01757-7388
 W2: North Jersey DX Association, Box 599, Morris Plains, NJ 07950
 W3: Pennsylvania DX Association, Box 100, York Haven, PA 17370-0100
 K4, N4, W4: Mecklenburg Amateur Radio Soc., Box DX, Charlotte, NC 28220
 AA-AK4, KA-KZ4, NA-NZ4, WA-WZ4: Sterling Park Amateur Radio Club
 Call Box 599, Sterling, VA 20167
 W5: OKDXA, P. O. Box 2591, Claremore, OK, 74018-2591
 W6: PO Box 530, Weed, CA, 96094-0530
 W7: Willamette Valley DX Club, Box 555, Portland, OR 97207
 W8: PO Box 307, West Chester, OH 45071-0307
 W9: Northern Illinois DX Association, Box 273, Glenview, IL 60025-0273
 W0: Box 4798, Overland Park, KS 66204
 KG4X2 Guantanamo Bay. Via SPARC, Call Box 599, Sterling, VA 20167
 KH2: Guam QSL Bureau, Marina ARC, PO Box 445, Agana, Guam, 96932
 KH3: Box 73, APO, AP 96558
 KH6-7: Box 860788, Wahiawa, HI 96786-0788
 KL: Box 520343, Big Lake, AK 99652
 KP2: Virgin Islands Amateur Radio Club Box 11360, GPO, Charlotte Amalie, VI 00801

KP3-4: Puerto Rico QSL Bureau, Box 9021061, San Juan, PR 00902-1061
 SWL: c/o M. Witkowski, 4206 Nebel St., Stevens Point, WI 54481
 XA-XI, 4A-4C, 6D-6J: MEXICO
 Federacion Mexicana de Radio Experimentadores
 Box 907, 06000 Mexico D. F.
 XT: BURKINA FASO
 Association des Radioamateurs du Burkina Faso
 c/o Y. Kaba, XT2KY, ONATEL, Box 01, Ouagadougou 10000
 XX9: MACAU
 Associacao dos Radioamadores de Macau, P. O Box 6018, Macau
 XY-XZ: MYANMAR
 Burma Amateur Radio Transmitting Society (closed)
 YB-YE, 8A-8I: INDONESIA
 ORARI National QSL Bureau, Box 1096, Jakarta 10010
 YI, HN: IRAQ
 Iraqi Association for Radio Amateurs
 Box 55072, Baghdad 12001
 YJ: VANUATU
 Vanuatu Amateur Radio Society, Box 665, Port Vila
 YK, 6C: SYRIA
 Technical Institute of Radio, Box 245, Damascus
 YL: LATVIA
 Latvias Radioamatieru Liga, Box 164, LV-1010 Riga
 YN, HT: NICARAGUA
 Club de Radio-Experimentadores de Nicaragua, Box 925, Managua
 YO-YR: ROMANIA
 Federatia Romana de Radioamatorism
 Box 22-50, R-71100 Bucuresti
 YS: EL SALVADOR
 Club de Radio Aficionados de El Salvador
 Box 517, San Salvador
 YT-YU, YZ, 4N-4O: Serbia & Montenegro
 Savez Radio-Amatera Srbije i Crne Gore, Box 48, YU-11001 Beograd
 YV-YY, 4M: VENEZUELA
 Radio Club Venezolano, Box 2285, Caracas 1010A
 Z2: ZIMBABWE
 Zimbabwe Amateur Radio Society
 Bureau Closed
 Z3: REPUBLIC OF MACEDONIA
 Z3 QSL Bureau, P. O. Box 55, 1480 Gevgelija
 ZA: ALBANIA
 Albanian Amateur Radio Association, Box 1501, Tirana
 ZB: GILBRALTAR
 Gibraltar Amateur Radio Society, Box 292, Gibraltar

ZF: CAYMAN ISLANDS
Cayman Amateur Radio Society, Box 1029, Grand Cayman

ZL-ZM: NEW ZEALAND
NZART QSL Bureau, Box 857, Wanganui 5015

ZP: PARAGUAY
Radio Club Paraguayo, Box 512, Asunción

ZR-ZU: SOUTH AFRICA
South African Radio League, Box 1721, Strubensvallei 1735

In addition to those listed above, the following QSL bureaus are in operation in countries or territories where there is no IARU member society. This listing, however, neither confirms nor denies the possibility of their being affiliated with the IARU in the future.

4U1ITU: International Amateur Radio Club
Box 6, CH-1211 Geneva 20, SWITZERLAND

EK: Armenia
Armenian Federation of Radiosports
Box 22, 375002, Yerevan, Armenia

EP-EQ, 9B-9D: IRAN
c/o Directorate General of Telecommunications
Box 11365-931, Tehran 16314

EX: KYRGYZSTAN
Amateur Radio Union of Kyrgyzstan
Box 745, 720017 Bishkek

HL9: US personnel in the Republic of Korea
American Amateur Radio Club of Korea
Dependent Mail Section, Box 153, APO, AP 96206

UJ-UM: UZBEKISTAN
Uzbek Radioamateur Federation, Box 0, 700000 Tashkent

UN-UQ: KAZAKHSTAN
Kazakhstan Amateur Radio Union, Box 112, 470055 Karaganda

V7: MARSHALL ISLANDS
Kwajalein Amateur Radio Club
Box 444, APO, AP 96555, USA

VP8: FALKLAND ISLANDS
Falkland Amateur Radio Association, Box 400, Stanley

VQ9: BRITISH INDIAN OCEAN TERRITORY
Diego Garcia Amateur Radio Club
c/o Morale, Welfare & Recreation
PSC 466, Box 15, FPO, AP 96595-0015, USA

ZC4: British Forces Cyprus
Joint Signal Board Hq., BFC, BFPO 53, London GPO, UK

ZD8: ASCENSION ISLAND
Ascension Amateur Radio Relay League
Box 4127, Patrick AFB, FL 32925-0127, USA

Changes recently made to the following listings:

3V Tunisea (08-12-2004) Address Updated
 Z2: Zimbabwe (04-05-2004) Closed
 V3: Belize (15-04-2004) Closed
 LY: Lithuania (27-02-2004) Zip Code Change
 VE8/VY0 Canada (17-02-2004) Address Change
 JT: Mongolia (01-01-2004) Address Change
 3B: Mauritius (01-01-2004) Closed
 5N: Nigeria (22-10-2003) Address Change
 VK8: Australia (22-10-2003) Address Change
 Z3: Rep. Macedonia (11-08-2003) Address Change
 4L: Rep. Georgia (06-08-2003) Added
 RA: Russia (25-07-2003) Zip Code Change
 ER: Moldova (08-05-2003) Address Update
 W8: USA (22-04-2003) Address Change
 YU: Serbia (17-04-2003) Name Change
 ZA: Albania (26-02-2003)
 KG4X2: G/TMO (26-02-2003) Opened
 W5: USA (07-10-2002)
 V2: Antigua (20-09-2002)
 3V: Tunisia (06-03-2002)
 6Y: Jamaica (21-02-2002)
 KG4X2 G/TMO (21-12-2001) Closed
 W6 USA (27-11-2001)
 9O-9T Congo (28-08-2001)
 VT-VW India (27-08-2001)
 A3 Tonga (11-07-2001) Closed
 C6 Bahamas (11-07-2001)
 VE6 Canada (22-06-2001)
 XX9 Macau (17-05-2001)
 C6 Bahamas (03-05-2001)
 XX9 Macau (03-05-2001)
 HB Switzerland (02-05-2001)
 VP2E Anguilla (24-04-2001) Closed
 VE9/VY2 Canada (26-03-2001)
 VK4 Australia (20-03-2001)
 VP2V B. V. I (28-02-2001)
 LU Argentina (09-02-2001)
 W1 USA (02-02-2001)
 EK Armenia (31-01-2001)
 7P Lesotho (31-01-2001) Closed
 VE6 Canada (23-01-2001)
 OE Austria (11-01-2001)
 VE5 Canada (29-11-2000)
 SU Egypt (27-10-2000) Closed

附录 9 截至 2004 年 3 月我国各 BY 电台的地址

序号	呼号	电台名称	地址	邮编
1	BYØAA	新疆自治区无线电运动协会业余电台	新疆乌鲁木齐市南门体育场	830002
2	BY1AJB	北京市安佳宝技术开发有限责任公司业余电台	北京市石景山区新古城大街	100000
3	BY1AWL	北京市第一五六中学业余电台	北京市平安里太平仓胡同一五六中学	100000
4	BY1AYY	北京市西城区中古友谊小学业余电台	北京市西城区三里河一区 39 号楼	100045
5	BY1BFL	北京西城区外国语学校集体业余电台	北京市西直门外南路 6 号	100044
6	* BY1BH	北京市少年宫红领巾业余电台	北京市景山后街市少年宫	100009
7	* BY1BJ	北京市无线电运动协会业余电台	北京市天坛东里中区甲 14 号	100061
8	BY1BPU	北京工业大学业余电台	北京市平乐园 100 号北京工业大学	100022
9	BY1BQK	北京青少年科技活动中心业余电台	北京市朝阳区育慧里 4 号	100101
10	BY1BWZ	北京市西城区百万庄小学业余电台	北京市西城区百万庄中里 32 号百万庄小学	100037
11	BY1BY	北京邮电大学业余电台	北京市学院路 42 号邮电学院无线电系	100088
12	BY1BYX	北京永新电子公司业余电台	北京市珠市口西大街 32 号永新电子公司	100050
13	BY1BZH	北京市第八中学业余电台	北京西城区按院胡同 30 号八中	100032
14	* BY1CIE	中国电子学会业余电台	北京市丰台区郑常庄 105 号电子学会普及部	100039
15	BY1CJL	北京陈经纶中学业余电台	北京市朝外大街 38 号陈经纶中学	100020
16	* BY1CKJ	北京市崇文区青少年科技馆业余电台	北京市白桥南里崇文区少年科技馆	100062
17	BY1DK	北京钢铁学院附中业余电台	北京学院路北京钢铁学院附中	100083
18	BY1DKF	北京钢院附中分校业余电台	北京市海淀区志新村小区钢院附中分校	100083
19	BY1DL	北京送变电公司子弟学校业余电台	北京市房山区良乡建华路 10 号送变电公司子	102401
20	BY1DPX	北京市东方培新学校业余电台	北京朝阳区慈云寺甲 1 号东方培新学校	100025

21	BY1DX	北京朝阳区青少年活动中心业余电台	北京市朝阳区红庙延静西里 19 楼	100025
22	BY1ESX	北京第二实验小学业余电台	北京市西单手帕胡同 18 号	100031
23	BY1FSJ	北京市西城区福绥境少年之家业余电台	北京市西城区白塔寺安平巷 36 号福绥境少年	100000
24	BY1FWY	北京市西城区阜城门外第一小学业余电台	北京市西城区阜外大街甲 10 号第一小学	100000
25	BY1HCG	北京市西城区黄城根小学业余电台	北京市西城区黄城根北街 3 号黄城根小学	100000
26	BY1HDF	北京市海淀区青少年科技辅导员协会少年之家业余电台	北京市海淀区稻香园小区 8-9 号楼之间海淀少	100000
27	BY1JLF	北京市陈经纶中学分校业余电台	北京市朝阳区南湖东园 223 号陈经纶中学分校	100000
28	BY1JM	北京市丰台区角门中学业余电台	北京市丰台区马家堡路 122 号	100000
29	BY1JTS	北京市酒仙桥二中业余电台	北京市酒仙桥十街坊 3 号酒仙桥二中	100016
30	BY1KFX	北京科技大学附属小学业余电台	北京市海淀区科技大学附属小学	100083
31	BY1KJ	北京市宣武区第 88 中学业余电台	北京市宣武区南纬路南巷 15 号 88 中	100050
32	BY1NT	北京市西城区月坛小学业余电台	北京月坛北街 3 号	100037
33	BY1PK	中国无线电运动协会业余电台	北京市天坛东里中区甲 14 号	100061
34	BY1QH	清华大学业余电台	北京市清华大学团委业余电台	100084
35	BY1QHY	北京清河营小学业余电台	北京市朝阳区来广营村	100012
36	BY1QZH	北京市第七中学业余电台	北京市西城安德路 69 号	100011
37	BY1RDF	中国人民大学附属中学业余电台	北京海淀区中关村 37 号	100086
38	BY1SFX	北京石油学院附属中学业余电台	北京市海淀区石油附小	100083
39	BY1SK	北京市宣武区青少年科技馆业余电台	北京市宣武区南横西街 119 号	100053
40	* BY1SW	中华商科学学校业余电台	北京通州区物资学院内中华商科学学校	101149
41	BY1TE	北京铁路职工子弟第二中学业余电台	北京西城月坛西街 5 号	100000
42	* BY1WXD	《无线电》杂志业余电台	北京夕照寺街 14 号	100061
43	BY1WXJ	北京文兴街小学业余电台	北京市文兴街 4 号文兴街小学	100044

44	BY1XH	北京市海淀区星火小学业余电台	北京市海淀区小西天志国园星火小学	100088
45	BY1XK	北京市西城区青少年科技馆业 余电台	北京市西城区西内大街 128 号西城科技馆	100035
46	BY1XZG	北京市西城区电子电器职业高 中业余电台	北京市西城区德外大街一号	100000
47	BY2AA	黑龙江省体委业余电台	黑龙江哈尔滨市南岗区阿什河街 22 号	150008
48	BY2HIT	哈尔滨工业大学业余电台	黑龙江哈尔滨市西大直街哈尔滨工业大 学管理学院 1207 箱	150001
49	BY2JCY	长春邮电学院业余电台	吉林省长春市长春邮电学院 16 号信箱	130012
50	* BY2JDC	长春市东光电子技术应用研究 所业余电台	吉林省长春市湖光路东光电子技术应用 研究	130022
51	BY2JYD	吉林省延边大学物理系业余电台	吉林省延吉市公园路 105 号延边大学物 理系	133002
52	BY2QLY	辽宁电子工业学校业余电台	辽宁省辽阳市青年街 26 号电子工业学校	111000
53	BY2RSA	辽宁省无线电运动协会业余电台	辽宁省沈阳市 755 信箱一系	110035
54	BY2RSY	辽宁省沈阳市第 116 中学业余 电台	沈阳市第 116 中学	110035
55	* BY2SY	辽宁省世界语协会暨科学技术 协会业余电台	辽宁省沈阳市沈河区文艺路 44 号	110000
56	BY3AA	天津市无线电运动协会暨青少 年科技中心业余电台	天津市南开区科研东路 15 号科技创业 大楼二楼	300192
57	BY3AB	天津市河西区青少年业余电台	天津市绍兴道 4 号河西区科协	300202
58	BY3AC	天津市红桥区青少年业余电台	天津市子牙桥北西侧红桥区科协	300131
59	BY3AD	天津市东丽区青少年业余电台	天津市东丽区跃进路 40 号东丽区委院内	300300
60	BY3AE	天津市大港区青少年科技活动 中心业余电台	天津市大港区永明路口青少年科技活动 中心	300270
61	BY3AF	天津市宝坻县青少年业余电台	天津市宝坻县城关南城路 30 号县科协	301800
62	BY3AG	天津市大港油田集团公司文体中 心青少年宫业余电台	天津市大港区大港油田三号院青少年宫	300280
63	BY3AH	天津市河东区青少年业余电台	天津市河东区七纬路 85 号河东区科协	300171
64	BY3AI	天津渤海石油公司第一中学业 余电台	天津市塘沽区渤海石油第一中学	300452
65	BY3AJ	天津市科技馆业余电台	天津市河西区隆昌路 94 号科技馆	300201

66	BY3AK	天津市第十四中学业余电台	天津市河北区水产前街 45 号	300241
67	BY3AL	天津市津南区青少年业余电台	天津市津南区咸水沽区政府大楼 6 楼	330350
68	BY3AM	天津市河西区少年宫业余电台	天津市河西区围堤道 82 号少年宫	300200
69	BY3AN	天津市实验中学业余电台	天津市河西区平山道 1 号天津实验中学	300074
70	BY3AO	天津市上海道小学业余电台	天津市河西区广东路 5 号上海道小学	300204
71	BY3AP	天津市和平区万全道小学业余电台	天津市和平区万全道 96 号万全道小学	300020
72	BY3AQ	天津市五十五中学业余电台	天津市和平区鞍山道 131 号五十五中学	300070
73	BY3AR	天津市河东区第一中心小学业余电台	天津市河东区八纬路 78 号第一中心小学	300012
74	BY3AS	天津市河东区昆仑路小学业余电台	天津市河东区万新村八区昆仑路小学	300161
75	BY3AT	天津市河东区津华中学业余电台	天津市河东区向阳楼津华中学	300052
76	BY3AU	天津市第二十一中学业余电台	天津市和平区西宁道 10 号第二十一中学	300052
77	BY3AV	天津市闵候路小学业余电台	天津市河西区闵候路 1 号闵候路小学	300203
78	BY3CC	天津市和平区青少年科技宫业余电台	天津市锦州道 38 号和平区少年科技馆	300020
79	BY4AA	上海市无线电运动协会业余电台	上海市虹口区广中路 444 号	200083
80	BY4AEE	华东师范大学业余电台	上海市普陀区中山北路 3663 号	200062
81	BY4AHY	上海海运学校业余电台	上海市浦东新区源深路 74 号	200120
82	BY4AJT	上海交通大学业余电台	上海市闵行区东川路 800 号	200240
83	BY4ALC	中国福利会少年宫业余电台	上海市徐汇区延安西路 64 号	200040
84	BY4ALM	上海小主人报业余电台	上海市徐汇区愚园路 865 弄 4 号	200050
85	BY4AOH	上海市奥林匹克俱乐部业余电台	上海市徐汇区中山南二路 1800 号	200030
86	BY4AOM	上海市电子学会业余电台	上海市徐汇区岳阳路 45 号	200070
87	BY4ATU	上海师范大学业余电台	上海市徐汇区桂林路 100 号	200234
88	BY4AY	上海市青少年科技教育中心业余电台	上海市徐汇区岳阳路 45 号	200031

89	BY4BA	上海市杨浦区无线电运动协会 业余电台	上海市杨浦区隆昌路 640 号	200093
90	BY4BB	上海市卢湾区体育俱乐部业余 电台	上海市卢湾区陕西南路 141 号	200020
91	BY4BC	上海市徐汇区青少年活动中心 业余电台	上海市徐汇区虹漕南路 308 号	200233
92	BY4BCN	上海市长宁区少科站业余电台	上海市长宁区天山路 710 号	200051
93	BY4BCS	上海市浦东新区少科站业余电 台(川沙站)	上海市浦东新区川黄路 4 弄 4 号	201200
94	BY4BD	上海市杨浦区少科站业余电台	上海市杨浦区隆昌路 680 号	200093
95	BY4BHK	上海市虹口区青少年活动中心 业余电台	上海市虹口区欧阳路 67 号	200081
96	BY4BHP	上海市黄浦区青少年活动中心 业余电台	上海市黄浦区福州路 539 号	200001
97	BY4BJA	上海市静安区青少年活动中心 业余电台	上海市静安区胶州路 15 号	200040
98	BY4BJQ	上海市浦东新区少科站业余电 台(金桥站)	上海市浦东新区东陆路 1182 弄 80 号	201200
99	BY4BJY	上海市杨浦区教育局业余电台	上海市杨浦区长阳路 1600 号	200090
100	BY4BKJ	上海市闸北区彭浦青少年科技 馆业余电台	上海市闸北区平顺路 180 弄 11 号	200070
101	BY4BLW	上海市卢湾区少科站业余电台	上海市卢湾区茂名南路 133 弄 22 号	200020
102	BY4BMH	上海市闵行区少科站业余电台	上海市闵行区莘松路 50 号	201100
103	BY4BNS	上海市黄浦区青少年活动中心 业余电台	上海市黄浦区文庙路 273 号	200010
104	BY4BPT	上海市普陀区青少年活动中心 业余电台	上海市普陀区枣阳路 108 号	200085
105	BY4BSJ	上海市松江区青少年活动中心 业余电台	上海市松江区青少年活动中心	201600
106	BY4BSK	上海市黄浦区少年宫业余电台	上海市黄浦区福州路 539 号	200001
107	BY4BSN	上海市浦东新区少科站业余电 台(上南站)	上海市浦东新区洪山路 185 号	200126
108	BY4BZB	上海市闸北区少科站业余电台	上海市闸北区芷江西路 151 号	200070
109	BY4CA	上海市卢湾区向明中学业余电台	上海市卢湾区瑞金一路 151 号	200020
110	BY4CB	上海市第六十七中学业余电台	上海市黄浦区云南北路 50 号	200001
111	BY4CC	上海市黄浦区第一中心小学业 余电台	上海市黄浦区人民路 706 号	200001

112	BY4CCM	上海市崇明县崇明中学业余电台	上海市崇明县城桥镇北门路 2 号	202150
113	BY4CD	上海市光明中学业余电台	上海市黄浦区淮海东路 70 号	200021
114	BY4CFD	上海市复旦大学附属中学业余电台	上海市杨浦区国权路 383 号	200433
115	BY4CJA	上海市静安区第一中心小学业余电台	上海市静安区新闻路 1461 号	200041
116	BY4CJD	上海市交通大学附属中学业余电台	上海市杨浦区殷高路 42 号	200439
117	BY4CJP	上海市建平中学业余电台	上海市浦东新区崮山路 715 号	201126
118	BY4CJQ	上海市建庆中学业余电台	上海市卢湾区雁荡路 105 号甲	200020
119	BY4CJT	上海市浦东新区金童小学业余电台	上海市浦东新区成山路 248 弄 36 号	200000
120	BY4CLY	上海市卢湾区第一中心小学业余电台	上海市卢湾区合肥路 406 号	200025
121	BY4CNA	上海市建青实验中学业余电台	上海市长宁区虹桥路 1161 弄 20 号	200051
122	BY4CPA	上海市杨浦区少年宫业余电台	上海市杨浦区长阳路 1600 号	200090
123	BY4CQB	上海市七宝中学业余电台	上海市闵行区七中路 1 号	201101
124	BY4CRE	上海市瑞金二路小学业余电台	上海市卢湾区瑞金二路 215 号	200025
125	BY4CSR	上海市松江区第二中学业余电台	上海市松江区中山东路 250 号	201600
126	BY4CSZ	上海市上海中学业余电台	上海市徐汇区上中路 400 号	200231
127	BY4CTZ	上海市同洲模范中学业余电台	上海市宝山区岭南路 1050 弄 1 号	200435
128	BY4CWW	上海师大附属外国语中学业余电台	上海市松江区中山西路朱家廊 18 号	201600
129	BY4CWY	上海市位育中学业余电台	上海市徐汇区位育路 1 号	200031
130	BY4CXH	上海市长宁区向红小学业余电台	上海市长宁区愚园路 865 弄 4 号	200050
131	BY4CXZ	上海市新中高级中学业余电台	上海市闸北区原平路 555 号	200436
132	BY4CYL	上海市第三女子中学业余电台	上海市长宁区江苏路 155 号	200051
133	BY4HAM	上海市海姆无线电通信设备有限公司业余电台	上海市虹口区广中路 444 号	200083
134	BY4JIU	济南市第 13 中学业余电台	山东省济南市镇武街一号	250012

135	BY4JQ	山东省无线电运动协会暨济南市青少年业余电台	山东省济南市少年路 5 号市青少年宫	250012
136	BY4JX	济南市新苑小学业余电台	山东省济南市无影东路 10 号	250031
137	BY4KEN	山东青岛科恩公司业余电台	山东省青岛市明霞路 10 号	266023
138	BY4KH	山东省新泰市科海电子服务中心业余电台	山东省新泰市金斗路中段科海电子服务中心	271200
139	BY4LB	青岛市无线电运动协会凌波公司业余电台	山东省青岛市台湛路 249 号凌波公司	266022
140	BY4LQD	青岛市无线电运动协会业余电台	青岛市台湛路 249 号凌波公司	266022
141	BY4MBG	山东省青岛市儿童少年活动中心业余电台	青岛市东海路 6 号	266071
142	BY4PGD	山东工业大学业余电台	山东省济南市径十路 73 号	250061
143	BY4RB	江苏省镇江市无线电运动协会业余电台	江苏省镇江市双井路 20 号少年宫	212000
144	* BY4RBA	南京市第十二中学业余电台	江苏省南京市中山北路 408 号第十二中学	210011
145	* BY4RBB	南京市中学生业余电台	江苏省南京市湖南路 96 号第三十三中学	210009
146	BY4RJZ	江苏省南京市第九中学业余电台	江苏省南京市碑亭巷 51 号市第九中学	210018
147	BY4RN	南京无线电运动协会业余电台	江苏省南京市虎距路场门口七号清凉山体校	210013
148	BY4RND	南京大学附属中学业余电台	江苏省南京市鼓楼街 83 号南大附中	210000
149	BY4RQC	南京全创电子科技有限公司业余电台	江苏省南京市丹凤街大石桥 29 号虹飞大厦三楼 3004 室	210008
150	BY4RRR	南京市第二十二中学业余电台	江苏省南京市大行宫文昌巷 63 号二十二中	210002
151	BY4RSA	江苏省无线电运动协会业余电台	江苏省南京市五台山 1-6 号	210029
152	BY4RWT	南京市五塘中学业余电台	江苏省南京市中央北路五塘新村 2 号市五塘中学	210028
153	BY4SJX	江苏昆山市锦溪小学红领巾业余电台	江苏省昆山市锦溪小学	215324
154	* BY4STV	苏州市电视机厂业余电台	江苏省苏州市齐门路平家巷苏州电视机厂	215001
155	BY4SZ	江苏省苏州市无线电运动协会业余电台	江苏省苏州市体育场环体路 1 号	215006
156	* BY4TAA	江苏省无锡市无线电运动协会业余电台	江苏省无锡市清扬路 2 号射击航模运动学校	214000

157	* BY4TAB	江苏省无锡市少年宫业余电台	江苏省无锡市惠河路 1 号市少年宫	214035
158	BY4UAF	江苏省兴化市安丰高级中学中学生业余电台	江苏省兴化市高丰镇青龙桥南首 26 号安丰高级中学	225766
159	BY4VAM	江苏省徐州市彭城职业大学业余电台	江苏省徐州市三环南路彭城职业大学	221008
160	* BY4WNG	东南大学业余电台	江苏省南京市四牌楼东南大学无线电系	210096
161	BY4WUA	江苏省镇江市第六中学业余电台	江苏省镇江市和平路第六中学	212000
162	BY4WZS	镇江实验学校业余电台	江苏省镇江市实验学校	212002
163	BY4XAS	连云港市泛美润滑油有限公司业余电台	江苏省连云港市连云区经济技术开发区连云港市泛美公司	222047
164	BY4XHO	江苏省赣榆县海头中学“海鸥”业余电台	江苏省赣榆县海头中学	222111
165	BY4XRA	江苏省连云港市无线电运动协会业余电台	连云港市新浦区市体育运动学校	222006
166	BY4XSL	江苏省连云港市石梁河中心小学业余电台	江苏省连云港市东海县石梁河中心小学	222323
167	BY5FF	杭州市第十四中学业余电台	浙江省杭州市风起路 140 号第十四中学	310006
168	BY5HEY	杭州世界语协会江干区少年宫业余电台	浙江省杭州市南兴加儿巷 6 号江干区少年宫	310008
169	BY5HWB	杭州市青少年活动中心西子鸟业余电台	浙江省杭州市昭庆寺里街 22 号	310007
170	BY5HZ	杭州市无线电运动协会业余电台	杭州市省府路 19 号	310007
171	BY5NC	江西省南昌市无线电运动协会业余电台	江西省南昌市南京东路二号二体校	330029
172	BY5QA	福州市教学实验中心业余电台	福建省福州市广达路 53 号市教委大院内	350005
173	BY5QB	福州第二中学业余电台	福建省福州市光禄坊 100 号	350001
174	BY5QC	福州市旅游职业学校业余电台	福建省福州市仓山区麦园路 46 号	350007
175	BY5QE	福州国际语言职业学校业余电台	福建省福州市金山国际语言职业学校	350002
176	BY5QF	福州市少年宫业余电台	福建省福州市圣庙路 10 号市少年宫	350001
177	BY5QFB	福州英华学校业余电台	福建省福州市仓山区仓前路 137 号	350007
178	BY5QFC	福州市对外友好协会业余电台	福建省福州市乌山路 96 号福州市人民对外友好协会	350001

179	BY5QG	福州则徐中学业余电台	福建省福州市则徐中学	350011
180	BY5QI	福州格致中学业余电台	福建省福州格致中学教务处	350001
181	BY5QK	福州市青少年科技馆业余电台	福建省福州市广达路 248 号市科技馆	350004
182	BY5QMU	福州闽江大学业余电台	福建省福州市工业路 333 号闽江大学教 务处	350002
183	BY5QN	福州第八中学业余电台	福建省福州市八一七中路 707 号	350007
184	BY5QW	福州市第三中学业余电台	福建省福州市湖滨路 53 号市三中	350003
185	BY5RA	福州市无线电运动协会业余电台	福建省福州市仓山公园路一号市体育场	350007
186	BY5RC	福建师大物理系业余电台	福建省福州市长安山路师大物理系	350007
187	BY5RCS	福州市苍山区少年宫业余电台	福建省福州市共和路仓山区少年宫	350007
188	BY5RF	福建省少年业余电台	福建省福州市津泰路 146 号鼓楼区少年 科学艺术馆	350001
189	BY5RSA	福建省无线电运动协会业余电台	福建省福州市北门外灰炉头省射击运动 中心	350012
190	BY5RT	福建师范大学附属中学业余电台	福建省福州市仓山区对湖路 13 号	350007
191	BY5RY	福建省福清县第一中学业余电台	福建省福清县第一中学	350300
192	BY5SA	福建省厦门市第一中学业余电台	福建省厦门市文园路 93 号	361003
193	BY5SM	福建省厦门市思明区小飞鹭业 余电台	福建省厦门市思明南路 256 号	361000
194	BY5SY	福州市第十一中学业余电台	福建省福州市劳动路 11 号市十一中	350001
195	BY5TA	福建省漳州市第一中学业余电台	福建省漳州市第一中学	363000
196	BY5TS	福州市台江区少年宫业余电台	福建省福州市台江区横街巷 138 号	350004
197	BY5TU	福建省漳州市青少年宫业余电台	福建省漳州市元光北路 2 号市青少年宫	363000
198	BY5VZ	福州市第一中学业余电台	福建省福州市东街 66 号一中	350001
199	BY5WS	福建省三明市青少年宫业余电台	福建省三明市列东东新一路青少年宫	365000
200	BY6HY	华东冶金学院大学生业余电台	安徽省马鞍山市华东冶金学院	243000

201	BY6LY	洛阳市无线电运动协会业余电台	河南省洛阳市九都路 074 信箱	471000
202	BY6QS	武汉市青山区科技辅导站业余电台	湖北省武汉市青山区冶金一街 81 号	430080
203	BY6RC	武汉市第一职业高中业余电台	湖北省武汉市积玉桥四清里九号第一职高	430061
204	BY6SRA	湖北沙市市无线电运动协会业余电台	湖北省荆州市沙市区红门路 65 号内沙市青少年活动中心	434000
205	BY7HL	湖南省长沙市无线电运动协会业余电台	湖南省长沙市劳动路 360 号市体委	410007
206	BY7HNU	湖南大学学生业余电台	湖南省长沙市湖南大学学生会	410012
207	* BY7HY	湖南省岳阳市无线电运动协会业余电台	湖南省岳阳市	414000
208	BY7HYX	湖南省娄底第一小学业余电台	湖南省娄底市贤童街 12 号娄底第一小学	417000
209	BY7KF	华南师大附中业余电台	广州市华南师大附中物理科	510630
210	BY7KG	广东省东莞市青少年业余电台	广东省东莞市科学馆	511700
211	BY7KH	广东省广州市海珠区少年宫业余电台	广东省广州市海珠区同福中路 309 号	510220
212	BY7KJ	广东省东莞市东城区职业中学业余电台	广东省东莞市东城区立新洋田沥村职业中学	523125
213	* BY7KM	广东省广州市盲人学校业余无线电台	广州市天河区兴华路兴华直街广州盲校	510507
214	* BY7KQ	广东省青少年科技活动中心业余电台	广东省广州市连新路 171 号广东科学馆	510040
215	* BY7KR	广东省东莞市莞城第二中学业余电台	广东省东莞市城区运河东一路 157 号	523002
216	* BY7KS	广东省东莞中学业余电台	广东省东莞市莞城东正路东莞中学	511700
217	* BY7KT	广州市无线电运动协会业余电台	广东省广州市较场西路 13 号 15-503	510055
218	* BY7KY	广州从化英豪学校业余电台	广州从化温泉英豪学校	510960
219	BY7KZ	广东省东莞市篁村职业中学业余电台	广东省东莞市莞太路塘贝路口篁村职业中学	523071
220	BY7QA	广西河池市金城江铁路中学业余电台	广西河池市中山路 37 号铁路中学	547000
221	* BY7QNR	南宁铁路分局业余电台	广西南宁市南宁铁路分局文化宫	530003
222	BY7SBN	广西北海市科协业余电台	广西北海市长青路 22 号市科协	536000

223	BY7STC	广西青少年科技中心业余电台	广西南宁市民族大道区科技中心	530022
224	BY7WGL	广西桂林市无线电运动协会业余电台	广西桂林市信义路 31 号少年宫	541002
225	BY8AA	四川省无线电运动协会业余电台	四川省成都市体育场路 1 号	610015
226	BY8AB	四川省川棉一厂子弟中学业余电台	四川省成都市二环路东三段 19 号	610053
227	* BY8AC	成都市青少年业余电台	四川省成都市古中寺街 38 号	610015
228	* BY8MA	贵州省无线电运动协会业余电台	贵州省贵阳市朝阳洞路 49 号省军体校	550002
229	* BY8SKM	云南省昆明无线电运动协会业余电台	云南省昆明市人民西路 73 号 B 栋北一层(云南探险旅行社)	650031
230	BY9AA	西安无线电业余俱乐部业余电台	陕西省西安市西大街 241 号	710002
231	BY9GA	甘肃省无线电运动协会业余电台	甘肃省兰州市嘉峪关东路体工二大队	730020

注：电台呼号前有“*”标志者，为暂停发射的电台

附录 10 之(1) 国内普通邮件资费表

国内普通邮件资费表
(2004 年 1 月 1 日起执行)

编 号	业 务 种 类		计 费 单 位	资 费 标 准(元)	
				本 埠 资 费	外 埠 资 费
1	信 函		首重 100 克内，每重 20 克 (不足 20 克按 20 克计算)	0.60	0.80
			续重 101-2000 克每重 100 克 (不足 100 克按 100 克计算)	1.20	2.00
2	明信片		每件	0.60	
3	印刷品		首重 100 克 (不足 100 克按 100 克计算)	0.30	0.60
			续重 101 ~ 5000 克每重 100 克 (不足 100 克按 100 克计算)	0.15	0.30
4	邮筒		每件	0.60	0.80
5	回音卡		每件	0.60	
6	挂号费		每件	3.00	
7	回执		每件	3.00	
8	盲人读物		按水陆路平常邮件寄递	免费	
9	包裹	普通包裹	每 500 克为一个计算单位，具体资费详见现行《国内普通、快递包裹资例表》。每件包裹另收挂号费 3 元。		
		快递包裹			
10	保价费		每保 1 元(不足 1 元按 1 元计算)	0.01	
			每件最低保价费	1.00	
11	存局候领手续费		函件每件	1.00	
			包裹每件	3.00	
12	撤回邮件或更改收件人名址手续费		每件	3.00	
13	使用电报(传真)办理 查询、撤回、更改收件 人名址电报费		每件加收	2.00	

国内邮政特快专递邮件资费表

起 重 资 费	续 重 资 费		
起重 500 克以内	每续重 500 克或其零数		
20 元	1500 公里及以内 (一区)	1500 公里以上至 2500 公里 (二区)	2500 公里以上(三区)
	6 元	9 元	15 元

北京寄达国内各地邮政特快专递邮件资费表

收 寄 地	起重 500 克以内	寄 达 区		
		每续重 500 克或其零数		
		一区(6 元)	二区(9 元)	三区(15 元)
北京	20 元	天津、河北、山东、内蒙古、山西、 辽宁、河南、吉林、安徽、江苏、 黑龙江、陕西、宁夏、上海、湖北、 浙江、甘肃、江西、湖南	福建、四川、重庆、 青海、广东、贵州、 广西、云南、海南	新疆、西藏

香港、澳门、台湾地区邮件资费表

业 务 种 类		重 量 级 别	资 费 标 准(元)
信 函		20 克及以下	1.50
		21 元-50 克	2.80
		51 克-100 克	4.00
		101 克-250 克	8.50
		251 克-500 克	16.70
		501-1000 克	31.70
		1001 克-2000 克	55.80
明信片		每件	1.00
航空邮筒		每件	1.80
印刷品		20 克及以下	0.80
		21 克-50 克	1.50
		51 克-100 克	2.30
		101 克-250 克	3.80
		251 克-500 克	7.50
		501 克-1000 克	14.30
		1001 克-2000 克	25.50
		2000 克以上每续重 1000 克 或其零数	11.50
印刷品专袋		5000 克及以下	50.00
		5000 克以上每续重 1000 克 或其零数	10.00
小包		100 克及以下	4.40
		101 克-250 克	9.00
		251 克-500 克	16.20
		501 克-1000 克	27.00
		1001 克-2000 克	50.40
全球优先函件		大号信封(限重 1000 克)	30.00
		小号信封(限重 500 克)	18.00
盲人读物		免费	
包裹		每 1000 克为一个计费单位、具体资费见《国际港澳包裹资费表》	
特别资费			
挂号费		每件	3.00
印刷品专袋挂号费		每袋	15.00
回执费		每件	3.00
保价费		每保 200 元或其零数	3.00
保价包裹手续费		每件	3.00
存局候领费		每件	2.30
进口欠资函件处理费		每件	2.30
逾期保管费		每件每天	0.50
送交海交 验关费	进口纳税包裹、小包、 印刷品、保价函件	每件	5.00
	非验关局收寄出口包裹	每件	5.00
	进口纳税印刷品专袋	每袋	25.00
航空费	信函、印刷品、印刷品 专袋、小包、盲人读物	每 10 克或其零数	0.50
	明信片	每件	0.50
撤回或修改收件人名址费		每件	4.40

附录 10 之(2)

国际函件资费表

国际函件资费表

(2004 年 1 月 1 日起执行)

1. 航空函件

单位: 元

函件种类	重量级别	第一组	第二组	第三组	第四组
信函	20 克和 20 克以内	5.00	5.50	6.00	7.00
	20 克以上每续重 10 克或其零数加收	1.00	1.50	1.80	2.30
明信片	每件	4.50			
航空邮筒	每件	5.00			
印刷品	20 克和 20 克以内	4.00	4.50	5.00	6.00
	20 克以上每续重 10 克或其零数加收	0.90	1.20	1.50	1.80
盲人读物	(基本资费免收)每 10 克收取航空运费	0.60	0.80	1.00	1.20
小包	100 克和 100 克以内	14.00	16.00	18.00	20.00
	100 克以上每续重 100 克或其零数加收	9.00	12.00	15.00	18.00
印刷品	5000 克和 5000 克以内	325.00	425.00	475.00	550.00
专袋	5000 克以上每续重 1000 克或其零数加收	65.00	85.00	95.00	110.00

第一组: 部分亚洲邻近国家(朝鲜、蒙古、越南、日本、韩国、哈萨克斯坦、吉尔吉斯斯坦、塔吉克斯坦、乌兹别克斯坦、土库曼斯坦);

第二组: 其他亚洲国家或地区;

第三组: 欧洲各国或地区、美国、加拿大、澳大利亚、新西兰;

第四组: 美洲其他国家或地区、非洲各国或地区、大洋洲其他国家或地区。

2. 空运水陆路函件

单位: 元

函件种类	重量级别	第一组	第二组	第三组	第四组
信函	20 克和 20 克以内	4.50	5.00	5.50	6.50
	20 克以上每续重 10 克或其零数加收	0.50	0.60	0.70	0.80
明信片	每件	4.00			
印刷品	20 克和 20 克以内	3.50	4.00	4.50	5.00
	20 克以上每续重 10 克或其零数加收	0.50	0.60	0.70	0.80
盲人读物	(基本资费免收)每 10 克收取 SAL 运费	0.30	0.30	0.40	0.50
小包	100 克和 100 克以内	8.50	9.00	11.00	12.00
	100 克以上每续重 100 克或其零数加收	5.00	6.00	7.00	8.00
印刷品	5000 克和 5000 克以内	200.00	225.00	250.00	275.00
专袋	5000 克以上每续重 1000 克或其零数加收	40.00	45.00	50.00	55.00

空运水陆路函件通达国家或地区:

第一组: 韩国、日本

第二组: 塞浦路斯

第三组: 亚美尼亚、阿塞拜疆、格鲁吉亚、阿尔巴尼亚、德国、安道尔、奥地利、白俄罗斯、比利时、波斯尼亚-黑塞哥维那、保加利亚、克罗地亚、丹麦、西班牙、爱沙尼亚、法罗群岛、芬兰、法国、直布罗陀、英国、希腊、匈牙利、爱尔兰、冰岛、意大利、拉脱维亚、列支敦士登、立陶宛、卢森堡、马其顿、马耳他、摩尔多瓦、摩纳哥、挪威、荷兰、波兰、葡萄牙、圣马力诺、罗马尼亚、俄罗斯、斯洛伐克、斯洛文尼亚、瑞典、瑞士、捷克共和国、乌克兰、梵蒂冈、塞尔维亚和黑山、美国、加拿大、澳大利亚

第四组: 科摩罗、亚速尔群岛和马德拉群岛、莱索托、圣多美和普林西比、安圭拉岛、阿松森岛、玻利维亚、巴西、格陵兰岛、百慕大群岛、圣皮埃尔和密克隆群岛、特立斯坦-达库尼亚群岛、美属维尔京群岛、巴拉圭、波多黎各

3. 水陆路函件

单位：元

函件种类	重量级别	普通国际资费	亚太地区减低资费
信函	20 克和 20 克以内	4.00	3.50
	20 克以上每续重 10 克或其零数加收	0.50	0.40
明信片	每件	3.00	
印刷品	20 克和 20 克以内	3.00	
	20 克以上每续重 10 克或其零数加收	0.40	
盲人读物		免费	
小包	100 克和 100 克以内	7.00	
	100 克以上每续重 100 克或其零数加收	4.50	
印刷品 专袋	5 千克和 5 千克以内	100.00	
	5 千克以上每续重 1000 克或其零数加收	20.00	

对亚太邮联成员国实行减低资费，具体适用的国家或地区如下：阿富汗、澳大利亚、不丹、孟加拉、文莱达鲁萨兰、柬埔寨、斐济、印度、印度尼西亚、伊朗、日本、韩国、老挝、马来西亚、马尔代夫、缅甸、瑙鲁、尼泊尔、新西兰、巴基斯坦、巴布亚新几内亚、菲律宾、新加坡、所罗门群岛、斯里兰卡、泰国和越南。

4. 特别业务资费

单位：元

业务种类		计费单位	资 费
全球优先函件		小号信封(限重 500 克)	40.00
		大号信封(限重 1000 克)	70.00
出售国际回信券		每枚	12.00
挂号费		每件	8.00
印刷品专袋挂号费		每袋	40.00
保价函件保价费		每保 100 元或其零数	1.00
回执费		每件	5.00
撤回或修改收件人名址申请费		每件	10.00
进口欠资函件处理费		每件	3.00
存局候领费		每件	3.00
逾期保管费		每件每天	执行国内业务的相关规定
送交海关验关费		进口纳税包裹、保价函件、印刷品、小包	8.00
		进口纳税印刷品专袋	40.00
		非验关局收寄的出口包裹	8.00
保价包裹	保价费	每保 100 元或其零数	1.00
	手续费	每件	8.00

附录 11 各类通信业务通用的 Q 简语(节录)
(按字母顺序排列)

简 语	问 句	答句或报告
* QRA	你台的名称是什么?	我台的名称是……。
QRB	你约离我台多远?	我台离你约……海里(或千米)。
QRD	你到哪里去, 从哪里来?	我到……去, 从……来。
QRE	你预计何时到达……(或经过……地方)?	我预计到达……(或经过……)的时候是……点钟。
QRF	你是否正在返回……(地方)?	我正在返回……(地方)。
QRG	我(或……)的准确频率是多少?	你(或……)的准确频率是…… kHz (或 MHz)。
QRH	我的频率稳定吗?	你的频率不稳定。
QRI	我发送的音调如何?	你发送的音调 1. 良好 2. 不稳 3. 不好
QRK	我(或……)的信号清晰度怎样?	你(或……)信号清晰度是…… 1. 劣 2. 差 3. 可 4. 良 5. 优。
* QRL	你忙吗?	我很忙(或与……很忙), 请不要干扰。
* QRM	你受到它台干扰吗?	我现在正受到……干扰 (1. 无 2. 稍有 3. 中等的 4. 严重的 5. 极端的)。
* QRN	你受到天电干扰吗?	我正受到……天电干扰 (1. 无 2. 稍有

		3. 中等的 4. 严重的 5. 极端的)。
QRO	要我增加发信机功率吗?	请增加发信机功率。
* QRP	要我减低发信机功率吗?	请减低发信机功率。 【小功率发信机】
QRQ	要我发得快点吗?	请发得快点。
QRR	你已准备好用自动操作吗?	我已准备好用自动操作。
QRS	要我发得慢一些吗?	请发得慢一些。
* QRT	要我停止拍发吗?	请停止拍发。
QRU	你有什么发给我吗?	我没有什么发给你。(无事了)
* QRV	你准备好了吗?	我已准备好。
QRW	要我通知……你正用……kHz (或 MHz)在呼叫他吗?	请通知……我正用…… kHz (或 MHz)在呼叫他。
QRY	我应该轮到第几……(关于通信方面的)	你应该轮到第……号(或根据其他指示)。(关于通信方面的)
* QRZ	谁在呼叫我?	……正在(用…… kHz 或…… MHz)呼叫你。
QSA	我(或……)的信号强度怎样?	你(或……)的信号强度是…… 1. 几乎不能收听 2. 弱 3. 还好 4. 好 5. 很好。
* QSB	我的信号有衰落吗?	你的信号有衰落。
QSC	你船是货轮吗?	我船是货轮。
QSD	我的电键发报有毛病吗?	你的电键发报有毛病。
QSE	救生艇漂移的估计距离是多少?	救生艇漂移的估计距离是……(数字及单位)。
QSF	你已进行援救了吗?	我已进行援救, 现在正往……基地去(有……人受伤需要救护车)
QSG	要我每次连发……份电报吗?	请每次连发……份电报。

QSH	你能用你的测向设备返航吗?	我能用我的测向设备(在……电台上)返航。
QSI		在你发报时我未能插入。
QSK	在你所发信号中间能否收听到我? 如果能, 我能插入你的发送吗?	在我所发信号中间能收听到你; 你可以插入我的发送。
* QSL	你能承认收妥吗?【能确认 QSL 卡片吗?】	我现在承认收妥。【确认 QSL 卡片。】
QSM	要我将发给你的最末一份电报(或以前的几份电报)重发吗?	将你发给我的最末一份电报(或电报号数……)重发。
QSN	你在……kHz(或 MHz)上听到我(或……台)吗?	我已在……kHz(或 MHz)上听到你(或……)。
* QSO	你是否能和……直接(或必须经过接转)通信?	我能和……直接(或经过……接转)通信。【直接联络。】
QSP	你可否免费转发到……?	我可以免费转发到……。
QSQ	你们船上有无医生(或……人是否在你们船上)?	我船上有一个医生(或……人在船上)。
QSR	要我在呼叫频率上重复呼叫吗?	请在呼叫频率上重复呼叫: 没有听到你(或有干扰)。
QSS	你将用什么工作频率?	我将用……kHz 工作频率(通常只要报明频率的最后三位数字)。
QSU	要我用这个频率(或用……kHz 或 MHz)(用……类发射)拍发或答复吗?	请用这个频率(或用……kHz 或 MHz)(用……类发射)拍发或答复。
QSV	要我用这个频率(或……kHz 或 MHz)拍发一连串的 V 字吗?	请用这个频率(或用……kHz 或 MHz)拍发一连串的 V 字。
QSW	你将用这个频率(或……kHz 或……MHz)(用……类发射)拍发吗?	我将用这个频率(或……kHz 或……MHz)(用……类发射)拍发。
QSX	你将用……kHz(或 MHz)收听……(呼号)吗?	我正用……kHz(或 MHz)收听……。
* QSY	要我改用别的频率拍发吗?	请改用别的频率(或……kHz 或 MHz)拍发。
QSZ	要我将每字或每组拍发一次以上吗?	请将每字或每组拍发两次(或……次)。
QTA	要我取消第……号电报吗?	请取消第……号电报。
QTB	我计算的字数和你的相符吗?	你计算的字数和我的不符; 我将重发每字或每组的第一个字母或数字。

QTC	你有多少份电报要发?	我有……份电报发给你(或发给……)。
QTD	救援的船只或救援航空器救获了什么?	……(识别号)救获了…… 1.……(数目)幸存者 2. 残余物资 3.……(数目)具尸体。
QTE	我离你的真方位是多少度?	你离我的真方位是……度, 在……点钟时。
或	我离……(呼号)的真方位是多少度?	你离……(呼号)的真方位是……度, 在……点钟时。
或	……(呼号)离……(呼号)的真方位是多少度?	……(呼号)离……(呼号)的真方位是……度, 在……点钟时。
QTF	你可以将你控制的测向电台所测得的我的位置见告吗?	我控制的测向电台所测得的你的位置是纬度……经度……(或其他标明方位的方法)类别……在……点钟。
QTG	你可以拍发历时十秒钟的长划两次, 每次后面接着你的呼号(重复……次)(在……kHz 或 MHz 上)吗?	我将拍发历时十秒钟的长划两次, 后面接着该台的呼号(重复……次)(在……kHz 或 MHz)。
或	你可以请求……拍发历时十秒钟的长划两次, 后面接着该台的呼号(重复……次)(在……kHz 或 MHz 上)吗?	我已经请求……拍发历时十秒钟的长划两次, 后面接着该台的呼号(重复……次)(在……kHz 或 MHz)。
* QTH	你的位置在哪个经度和纬度(根据其他标志)?	我的位置是纬度……经度……(或根据其他标志)。
QTI	你的真航向是多少度?	我的真航向是……度。
QTI	你的速度是多少?	我的速度是……海里(或每小时……千米,或每小时……法定英里)。
QTK	你的航空器对地面的速度是多少?	我的航空器对地面的速度是……海里(或每小时……千米,或每小时……法定英里)。
QTL	你的真艏向是多少度?	我的真艏向是……度。
QTM	你的磁艏向是多少度?	我的磁艏向是……度。
QTN	你在什么时候离开……(地方)?	我离开……(地方)时是……点钟。
QTO	你已经离开船坞(或港口)了吗?	我已经离开船坞(或港口)。

或	你是否起飞了?	我已在飞。
QTP	你将驶进船坞(或港口)吗?	我将驶进船坞(或港口)。
或	你就要降落(或着陆)吗?	我就要降落(或着陆)。
QTQ	你能用国际信号电码和我台通信吗?	我将用国际信号电码和你台通信。
QTR	现在的准确时间是什么?	现在的准确时间是……点钟。
QTS	你能不能在……kHz(或 MHz)上拍发你的呼号,以便现在(或在……点钟)进行调谐或测量你的频率?	我将在……kHz(或 MHz)上拍发我的呼号,以便现在(或在……点钟)进行调谐或测量我的频率。
QTT		随后的识别信号是附在另一个传输上。
QTU	你台开放业务的时间是哪几个小时?	我台开放业务的时间是自……到……点钟。
QTV	要我在……kHz(或 MHz)上(自……点至……点钟)守听你吗?	请在……kHz(或 MHz)上(自……至……点钟)守候我。
QTW	遇险幸存者情况如何?	遇险幸存者处于……情况并急需……
QTX	你可以继续和我通信直到另行通知时为止(或直到……点钟)吗?	我愿继续和你通信直到另行通知时为止(或直到……点钟)。
QTY	你是否正在前往出事地点?如果是,你预计在什么时候到达?	我正前往出事地点;预计在……点钟(……日期)到达。
QTZ	你正在继续搜索吗?	我正在继续搜索……(航空器、船舶、救生艇、埋存者或残余物)。
QUA	你得到了……(呼号)的消息吗?	有……(呼号)的消息。
QUB	你能否按照下列的次序供给我有资料: 地面风的速度和用真度数表示的风向、能见度、目前的气候和在……(观测地点)地面上空云量、云层的形态和高度?	以下是你所要求的资料: (应标明速度和距离所用的单位)。
QUL	你能告诉我在……(地方或座标)观测到的波浪情况吗?	在……(地方或座标)的波浪情况是……。
QUM	我可以恢复正常工作吗?	可以恢复正常工作。
QUN	凡在我邻近的……(或在纬度……经度……邻近)(或在……邻近)的船只是否可以把位置、真航向和速度见告?	我的位置,真航向和速度是……。

QUO	要我在纬度……经度……附近(或按照任何其他标志)搜索……吗? 1. 航空器 2. 船舶 3. 救生艇	请在纬度……经度……附近(或按照任何其他标志)搜索…… 1. 航空器 2. 船舶 3. 救生艇
QUP	你能用…… 1. 探照灯 2. 黑烟痕迹 3. 焰火光 来表示你台位置吗?	我的位置是用…… 1. 探照灯 2. 黑烟痕迹 3. 焰火光 来表示的。
QUQ	要我把探照灯直射在云上,可能时把它时明时灭,直到发现你们的航空器,那时逆风斜倾这光柱在水上(或陆上),以便利你的着陆吗?	请把探照灯直射在云上,可能时把它时明时灭,直到发现我们的航空器,那时逆风斜倾这光柱在水上(或陆上),以便利我的着陆。

说明:有“*”者为业余通信中常用简语,“【 】”内为业余通信中常用含意。

附录 12

通信用缩语表(节录)

	缩语	原词	含义
A *	AA	All after	……以后
*	AB	All before	……以前
*	ABT	About	关于、大约
*	AC	Alternation current	交流电
	ADD	Addition	增加
	ADR, ADS	Address	地址
*	AF	Africa	非洲
	AF	Audio frequency	音频
*	AFTRNN	Afternoon	下午
*	AGN	Again	又、再
	AHD	Ahead	向前、继续下去
*	AL	All	全部
*	ALY	Always	经常
	AM	Amplitude modulation	调幅
*	AM	Morning	上午
	ANI	Any	任何
*	ANR	Another	另外的
*	ANS	Answer	回答
*	ANT	Antenna	天线
	APR	April	四月
*	AR	End of message	电报结束符号
*	AS	Wait	等待
*	AS M	Wait a minute	稍等、等一会儿
*	AS	Asia	亚洲
B	BALUN	Balanced-to-unbalanced	平衡—不平衡转换
	BC	Broadcast	广播
	BF	Before	以前
	BFO	Beat-frequency oscillator	差拍振荡器
	BCI	Broadcast interference	广播干扰
	BCK	Back	回、背
*	BCUZ, BEC	Because	因为
	BDA	Birthday	生日
*	BGN	Begin	开始

	BJT	Beijing time	北京时间
*	BK	Break, break in	打断、在通信过程中插入
	BKG	Breaking	打断、闯入
	BLW	Below	在下面、向下
	BN	Been	是
	BOZ	Both	双方
	BTN	Between	之间
	BTR	Better	好一些
	BUG	Semi-automatic key	半自动电键
	BUK	Book	书
*	BURO	Bureau	管理局
C	C	Yes	对、是的
	CB	Citizens band	民用波段
*	CDNT	Couldn't	不能
*	CFM	Confirm	确认、认为
*	Ch	Channel	频道
*	CK	Check	检查
*	CL	Call	呼叫
	CLD	Called	呼叫过
	CLG	Calling	正在呼叫
*	CLR	Clear	清楚的
	CN	Can	能够
*	CNDX	Condition	情况
*	CNT	Can not	不能
	CNTY	Country	国家
	CNU	Can you	你能否
	COAX	Coaxial cable or connector	连接电缆
*	CQ	General call to all station	普遍呼叫
*	CRD	Card	卡片
*	CRT	Correction	改正
	CS	Call sign	呼号
*	CUAGN	See you again	再见
	CUL	See you later	再见
	CW	Continuous wave	等幅电报
*	CY	Copy	抄收、复印件
D	DA	Day	白天、一天
	DBL	Double	双重的、加倍的
	DC	Direct current	直流电
	DXN	Direction	方向
	DCT	Direct	直接的
*	DE	From	从……来
	DEC	December	十二月
*	DEG	Degrees	度数
	DIF, DIFF	Difference	不同、差别
*	DN	Down	向下、往下
	DNT	Do not	不

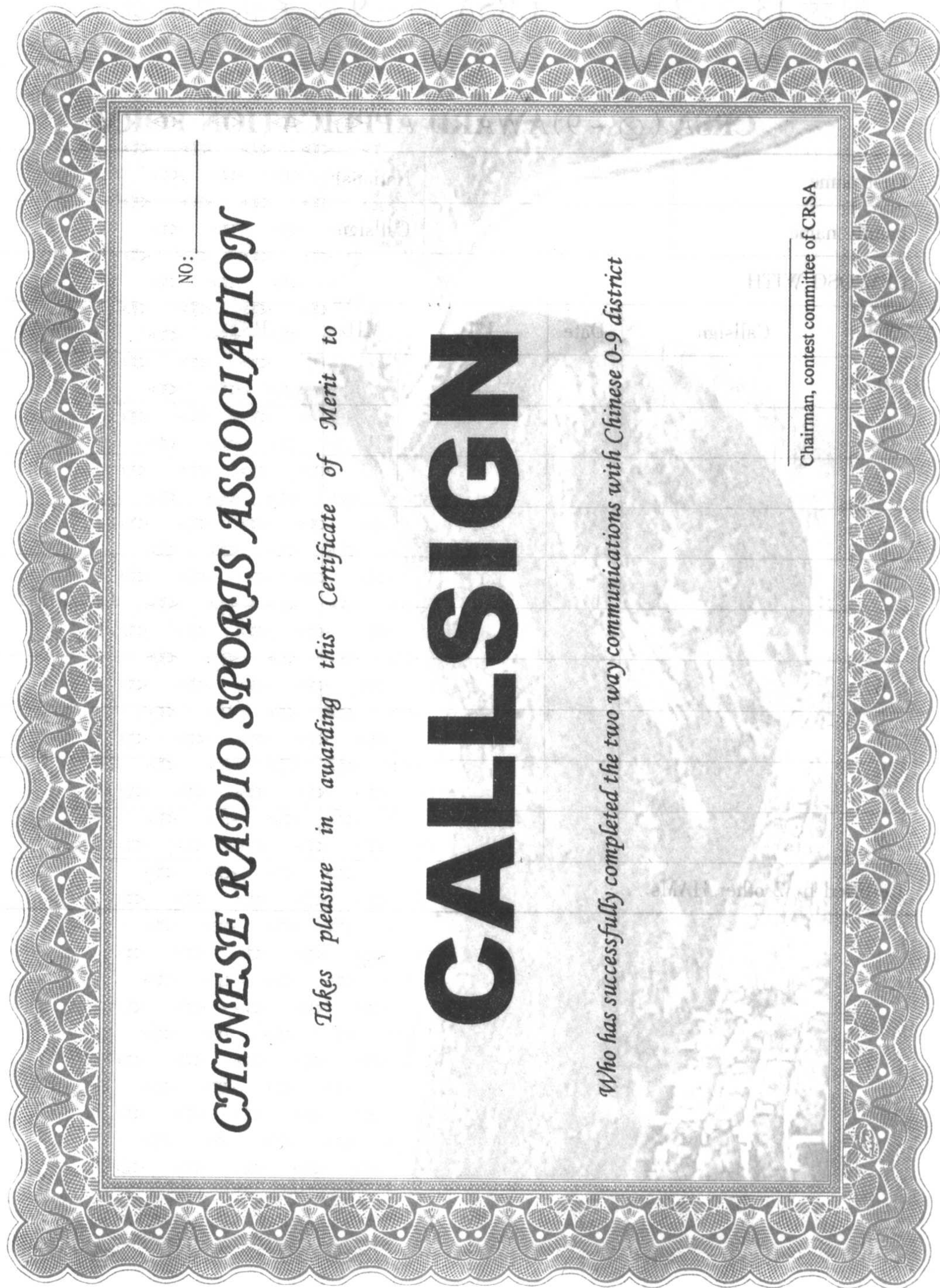
	* DR	Dear	亲爱的
	DSNT	Does not	不
	* DX	Long Distance	远距离
	DXPDN	DX expedition	远征
E	E	East	东
	* EL, ELE, ELS	Antenna element (s)	天线单元
	* ES	And	和
	* EU	Europe	欧洲
F	FAX	Facsimile	传真
	* FB	Fine business	很好
	FEB	February	二月
	* FM	From	从……来
	FM	Frequency modulation	调频
	FND	Found	找到、建立
	FONE	Telephone	电话
	FQ, FREQ	Frequency	频率
	FSK	Frequency-shift keying	移频键控
G	* GA	Go ahead	发过来
	* GA	Good afternoon	下午好
	* GB	Goodbye	再见
	GD, GUD	Good	好
	* GD	Good day	日安
	* GE	Good evening	晚上好
	GG	Going	去、离去
	GHZ	Giga hertz	吉赫(千兆赫)
	* GL	Good luck	幸运
	* GLD	Glad	高兴
	* GM	Good morning	早上好
	GMT	Greenwich mean time	格林威治时间
	GN	Good night	晚安
	GND	Ground	地
	GV	Give	给
H	HAM	Amateur	业余爱好者
	HED	He would	他将
	HF	High frequency	高频(3 ~ 30MHz)
	* HI	Laugh	笑
	HLO	Hello	喂、你好
	* HPE	Hope	希望
	* HPI	Happy	愉快
	* HR	Here	这里
	HR	Hour	小时
	HRD	Heard	听到
	HV	Have	有
	HVNT	Have not	没有
	* HW	How	怎么样、如何
I	IARU	International Amateur	

		Radio Union	国际业余无线电联盟
	IC	Integrated circuit	集成电路
	IF	Intermediate frequency	中频、中间频率
	IMPT	Important	重要的
*	INFO	Information	消息、资料
	INPT	Input	输入
	IRC	International reply coupon	国际邮资兑换券
	ITU	International Telecommunication Union	国际电信联盟
J	JAN	January	一月
	JUL	July	七月
	JUN	June	六月
K *	K	Go ahead	发过来、请回答
	K	Kilo	千
	kHz	Kilohertz	千赫
*	KN	Go ahead	请回答(只限被呼叫的台)
	KNW	Know	知道
*	KP	Keep	保持
L	LIL	Little	小
	LIS	License	执照
	LKG	Looking	看、寻找
	LOG	Logbook	日志
	LSB	Lower sideband	下边带
*	LSN	Listen	听
	LTR	Letter	信、字母
	LUK	Look	看
	LV	Leave	离开
	LW	Long wave	长波
M	M	Meter	米
	M	Minute	分钟
	MA	Milliamperes	毫安
	MAG	Magazine	杂志
	MAR	March	三月
	MAX	Maximum	最大的、顶点
	MAY	May	五月
*	MGR	Manager	管理人、经理
	MHz	Megahertz	兆赫
	MI, MY	My	我的
	MIC, Mike	Microphone	话筒
	MIN	Minute	分钟
	MIN	Minimum	最小的、最低
	ML	Mail	邮件、邮寄
	MNI	Many	许多
	MNL	Manual	手工、手册
	MOD	Modulator	调制器
	Modem	Modulator/demodulator	调制/解调器
*	MRI	Merry	愉快

	* MSG	Message	电报、消息
	MT	Meet	会见
	MTG	Meeting	会议
N	N	North	北
	* NA	North America	北美洲
	NCS	Net control station	网路控制台
	ND	Nothing doing	没事
	NG	Not good	不好
	NIL	I have nothing for you	和你没事了
	NITE	Night	晚上
	NN	Noon	中午
	NOV	November	十一月
	* NR	Near	近、近的
	* NR	Number	数字、序号
	* NW	Now	现在
	NY	New York	纽约
O	OB	Old boy	老朋友
	OC	Old chap	老朋友
	* OC	Oceania	大洋洲
	OCT	October	十月
	* OK	All right	完全正确
	* OM	Old man	老朋友、老兄
	* OP, OPR	Operator	操作者
	OSC	Oscillator	振荡器
	OT	Old timer	老手
P	PA	Power amplifier	功率放大器
	* PBL	Probable	可能的
	* PBL	Problem	问题
	* PH	Phone	电话
	* PLS, PSE	Please	请
	* PM	Afternoon	下午
	* P.O.Box	Post office box	邮政信箱
	PSBL	Possible	可能的
	PTT	Push-to-talk	收、发信转换控制
	PWR	Power	功率、电源
R	* R	Roger	明白
	* R	Received	收到了
	R	Resistance	电阻
	* RCVR, RX	Receiver	接收机
	RD	Road	路
	RDI	Ready	准备好了
	RDO	Radio station	无线电台
	RF	Radio frequency	射频(高频)
	RFC	Radio-frequency choke	高频扼流圈
	* RIG	Station equipment	电台设备
	RIT	Receiver incremental tuning	收信频率微调

	RMKS	Remarks	备注
*	RPT	Repeat	重复
*	RPRT	Report	报告
	RTTY	Radioteletype	无线电传打字
S	S	South	南
*	SA	South American	南美洲
	SAE	Self-addressed envelope	写好回信地址的信封
	SASE	Self-addressed stamped envelope	写好回信地址并贴好邮票的信封
*	SD	Send	送、寄
	SEP	September	九月
	SHP	Sharp	尖
*	SHT	Short	短
*	SK	Stop keying	结束联络、再见
*	Sked	Schedule	预约日期
*	SN	Soon	快、立即
*	SOS	Save our ship (souls)	呼救
*	SRI	Sorry	对不起
	SSB	Single sideband	单边带
	SSTV	Slow-scan television	慢扫描电视
	STL	Still	仍旧
*	STN	Station	台、站
	SUM	Some	一些
	SVC	Service	业务
	SW	Short wave	短波
	SWL	Short wave listener	收听台
*	SWR	Standing-wave ratio	驻波比
T	T	Zero	零(0)
	TBL	Trouble	问题、麻烦
*	TEMP	Temperature	温度
*	TEST	Contest	竞赛
	THR	Their	他们的
*	TKS, TNX	Thanks	多谢
*	TU	Thank you	谢谢你
	TMW	Tomorrow	明天
	T/R	Transmit/receive	收/发
*	TRX	Transceiver	收发信机
	TV	Television	电视
	TVI	Television interference	电视干扰
*	TX	Transmitter	发信机
U	U	You	你
	UHF	Ultra-high frequency	特高频(300 ~ 3000MHz)
*	UP	Upward in frequency	调高频率
*	UR	Your	你的、你们的
	URS	Yours	你的、你们的
	USB	Upper sideband	上边带
*	UTC	Universal co-ordinated time	世界协调时间
V	V	Volt, Voltage	伏特、电压

	VCO	Voltage-controlled oscillator	压控振荡器
	VERT	Vertical	垂直的
	VFB	Very fine business	非常好
	VFO	Variable frequency oscillator	可变频率振荡器
	VHF	Very-high frequency	甚高频(30 ~ 300MHz)
	VOX	Voice-operated switch	声控开关
	VXO	Variable crystal oscillator	可变频率晶体振荡器
	* VY	Very	很
W	W	West	西
	W	Watt	瓦特
	W	Word	词
	WATSA	What do you say?	你说什么?
	WK	Work	工作
	* WKD	Worked	工作过
	WKG	Working	正在工作
	* WL	Will	将、愿
	WUD	Would	将、愿
	* WX	Weather	天气
	XCUS	Excuse	原谅
	* XCVR	Transceiver	收发信机
	* XMAS	Christmas	圣诞节
	XMTR	Transmitter	发信机
	* XYL	Wife	妻子
Y	* YD, YDA, YDY	Yesterday	昨天
	YF	Wife	妻子
	* YL	Young lady	女士
	* YR	Year	年
	* YR	Your	你的
Z	* Z	UTC time	零时区的标志, 即世界协调时
	* 73	Best regards	致敬、问候
	* 88	Love and kisses	爱、吻



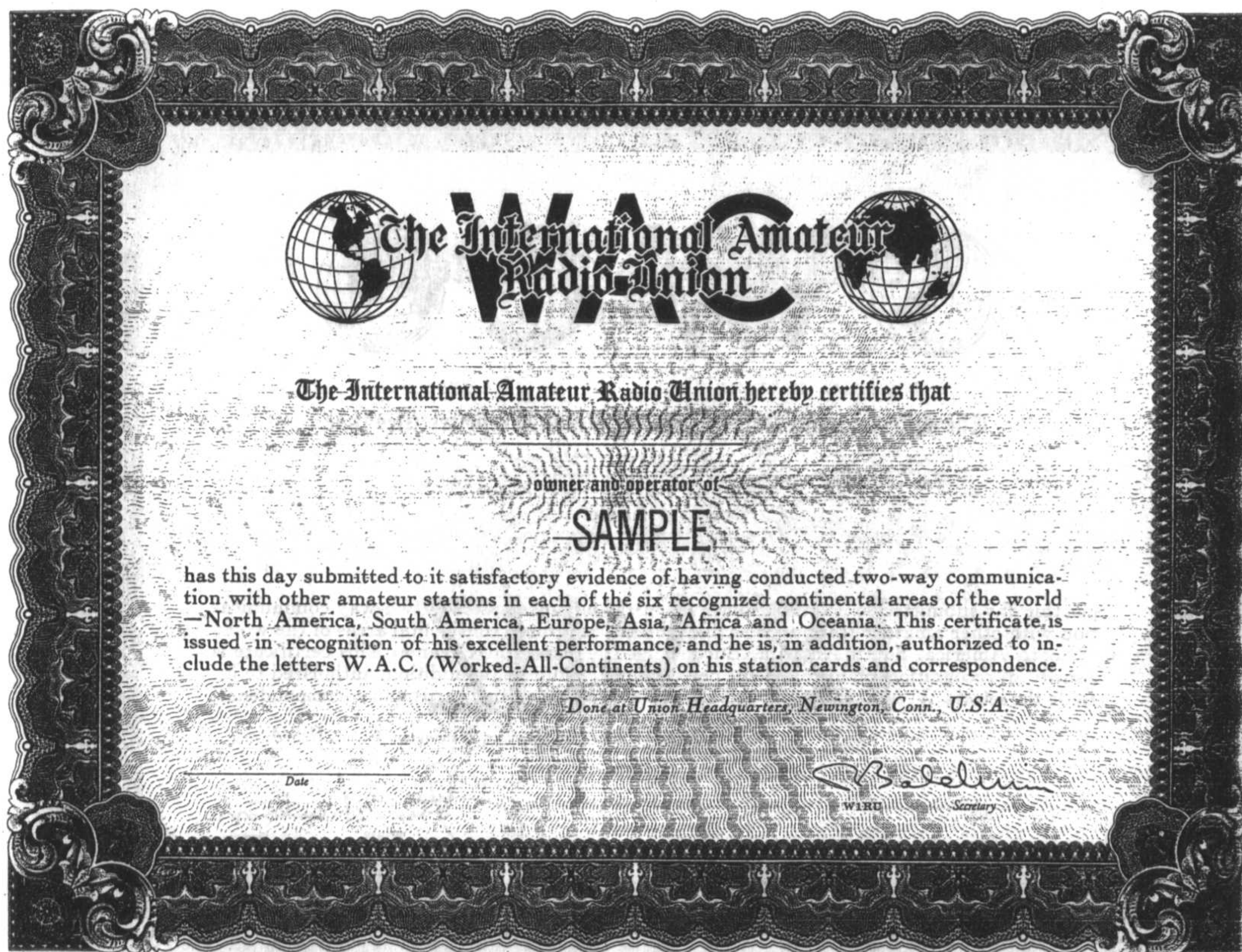
附录 13 之(2)

CRSA Ø ~ 9 区奖状申请表

CRSA (Ø ~ 9)AWARD APPLICATION FORM

First name		Nationality				
Family name		Callsign				
CFM QSO WITH						
NO	Callsign	Date	UTC	MHz	RST	2-WAY
0						
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
Certified by 2 other HAMs						

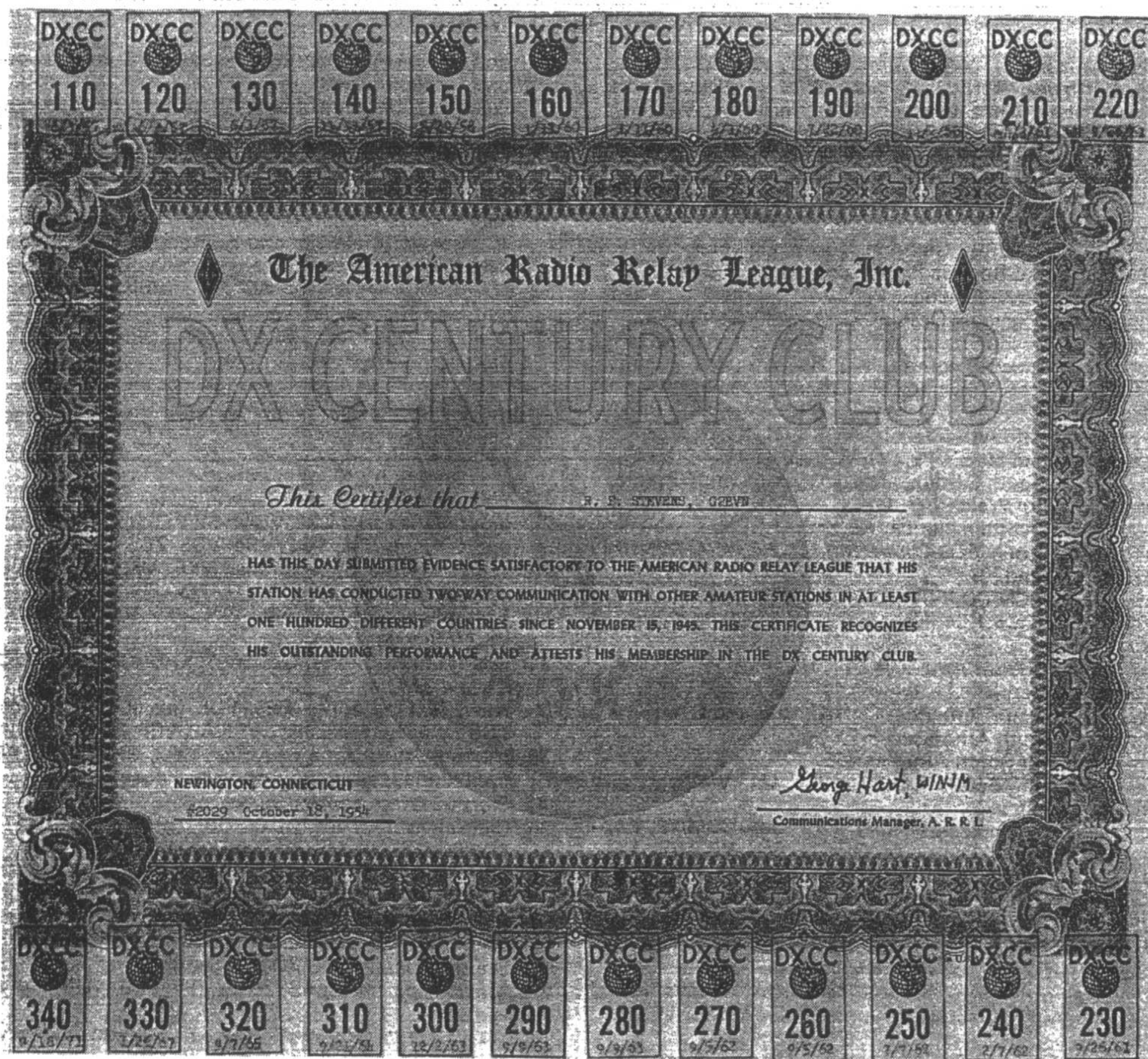
附录 14 之(1) WAC 基本奖状式样



附录 14 之(2) 1.8MHz WAC 奖状式样



附录 15 之(1) DXCC 基本证书式样



附录 15 之(2) 五波段 DXCC 证书式样



附录 15 之(3) DXCC 呼号前缀及分区对照表

ARRL DXCC LIST

(截至 2003 年 5 月, 共 335 个实体)

* * 列表中括号表示注解 * *

前缀	实体名称(英文)	实体名称(中文)	洲	ITU 分区	CQ 分区
(1)	Spratly Is.	———	AS	50	26
1A0 (1)	Sov. Mil. Order of Malta	马耳它的独立军管区	EU	28	15
3A	Monaco	摩纳哥	EU	27	14
3B6, 7	Agalega & St. Brandon	阿加利加和圣布兰登	AF	53	39
3B8	Mauritius	毛里求斯	AF	53	39
3B9	Rodrigues I.	罗德里格斯岛	AF	53	39
3C	Equatorial Guinea	赤道几内亚	AF	47	36
3C0	Annobon I.	安诺本岛	AF	52	36
3D2	Fiji	斐济	OC	56	32
3D2	Conway Reef	康威礁	OC	56	32
3D2	Rotuma I.	洛图马岛	OC	56	32
3DA	Swaziland	斯威士兰	AF	57	38
3V	Tunisia	突尼斯	AF	37	33
3W, XV	Vietnam	越南	AS	49	26
3X	Guinea	几内亚	AF	46	35
3Y	Bouvet	博韦茨	AF	67	38
3Y	Peter I.	彼得岛	AN	72	12
4J, 4K	Azerbaijan	阿塞拜疆	AS	29	21
4L	Georgia	格鲁吉亚	AS	29	21
4P-4S	Sri Lanka	斯里兰卡	AS	41	22
4U _ ITU	ITU HQ	ITU 日内瓦总部	EU	28	14
4U _ UN	United Nations HQ	联合国总部	NA	08	05
4W (44)	Timor - Leste	帝汶海	OC	54	28
4X, 4Z	Israel	以色列	AS	39	20
5A	Libya	利比亚	AF	38	34
5B	Cyprus	塞浦路斯	AS	39	20
5H-5I	Tanzania	坦桑尼亚	AF	53	37
5N-5O	Nigeria	尼日利亚	AF	46	35
5R-5S	Madagascar	马达加斯加	AF	53	39
5T (2)	Mauritania	毛里塔尼亚	AF	46	35
5U (3)	Niger	尼日尔	AF	46	35
5V	Togo	多哥	AF	46	35
5W	Samoa	萨摩亚	OC	62	32
5X	Uganda	乌干达	AF	48	37
5Y-5Z	Kenya	肯尼亚	AF	48	37

6V - 6W (4)	Senegal
6Y	Jamaica
7O (5)	Yemen
7P	Lesotho
7Q	Malawi
7T - 7Y	Algeria
8P	Barbados
8Q	Maldives
8R	Guyana
9A (6)	Croatia
9G (7)	Ghana
9H	Malta
9I - 9J	Zambia
9K	Kuwait
9L	Sierra Leone
9M2, 4 (8)	West Malaysia
9M6, 8 (8)	East Malaysia
9N	Nepal
9Q - 9T	Dem. Rep. of Congo
9U (9)	Burundi
9V (10)	Singapore
9X (9)	Rwanda
9Y - 9Z	Trinidad & Tobago
A2	Botswana
A3	Tonga
A4	Oman
A5	Bhutan
A6	United Arab Emirates
A7	Qatar
A9	Bahrain
AP - AS	Pakistan
BS7 (11)	Scarborough Reef
BV	Taiwan
BV9P (12)	Pratas I.
BY, BT	China
C2	Nauru
C3	Andorra
C5	The Gambia
C6	Bahamas
C8 - 9	Mozambique
CA - CE	Chile
CE0	Easter I.
CE0	Juan Fernandez Is.
CE0	San Felix & San Ambrosio
CE9/KC4 *	Antarctica
CM, CO	Cuba

塞内加尔	AF	46	35
牙买加	NA	11	08
也门	AS	39	21
莱索托	AF	57	38
马拉维	AF	53	37
阿尔及利亚	AF	37	33
巴巴多斯	NA	11	08
马尔代夫岛	AS/AF	41	22
圭亚那	SA	12	09
克罗地亚	EU	28	15
加纳	AF	46	35
马耳他	EU	28	15
赞比亚	AF	53	36
科威特	AS	39	21
塞拉利昂	AF	46	35
西马来西亚	AS	54	28
东马来西亚	OC	54	28
尼泊尔	AS	42	22
刚果共和国	AF	52	36
布隆迪	AF	52	36
新加坡	AS	54	28
卢旺达	AF	52	36
特立尼达和多巴哥	SA	11	09
博茨瓦纳	AF	57	38
汤加	OC	62	32
阿曼	AS	39	21
不丹	AS	41	22
阿拉伯联合酋长	AS	39	21
卡塔尔	AS	39	21
巴林	AS	39	21
巴基斯坦	AS	41	21
中国黄岩岛	AS	50	27
台湾	AS	44	24
东沙群岛	AS	44	24
中国	AS	(A)	23, 24
瑙鲁	OC	65	31
安道尔	EU	27	14
冈比亚	AF	46	35
巴哈马	NA	11	08
莫桑比克	AF	53	37
智利	SA	14, 16	12
复活节岛	SA	63	12
胡安费尔南德岛	SA	14	12
圣费利克斯岛	SA	14	12
南极洲	AN	(B)	(C)
古巴	NA	11	08

CN Morocco
 CP Bolivia
 CT Portugal
 CT3 Madeira Is.
 CU Azores
 CV - CX Uruguay
 CY0 Sable I.
 CY9 St. Paul I.
 D2 - 3 Angola
 D4 Cape Verde
 D6 (13) Comoros
 DA - DR (14) Fed. Rep. of Germany
 DU - DZ Philippines
 E3 (15) Eritrea
 E4 (43) Palestine
 EA - EH Spain
 EA6 - EH6 Balearic Is.
 EA8 - EH8 Canary Is.
 EA9 - EH9 Ceuta & Melilla
 EI - EJ Ireland
 EK Armenia
 EL Liberia
 EP - EQ Iran
 ER Moldova
 ES Estonia
 ET Ethiopia
 EU, EV, EW Belarus
 EX Kyrgyzstan
 EY Tajikistan
 EZ Turkmenistan
 F France
 FG Guadeloupe
 FJ, FS (1) Saint Martin
 FH (13) Mayotte
 FK New Caledonia
 FK/C (45) Chesterfield Is.
 FM Martinique
 FO (16) Austral I.
 FO Clipperton I.
 FO French Polynesia
 FO (16) Marquesas Is.
 FP St. Pierre & Miquelon
 FR/G (17) Glorioso Is.
 FR/J, E (17) Juan de Nova, Europa
 FR Reunion I.
 FR/T Tromelin I.

摩洛哥	AF	37	33
波利维亚	SA	12, 14	10
葡萄牙	EU	37	14
马德拉群岛	AF	36	33
亚速尔群岛	EU	36	14
乌拉圭	SA	14	13
圣保罗岛	NA	09	05
塞布尔岛	NA	09	05
安哥拉	AF	52	36
佛得角	AF	46	35
科摩罗群岛	AF	53	39
德国	EU	28	14
菲律宾	OC	50	27
厄立特里亚	AF	48	37
巴勒斯坦	AS	39	20
西班牙	EU	37	14
巴里阿里群岛	EU	37	14
加纳利群岛	AF	36	33
依达和梅利利亚	AF	37	33
爱尔兰	EU	27	14
亚美尼亚	AS	29	21
利比里亚	AF	46	35
伊朗	AS	40	21
摩尔达维亚	EU	29	16
爱沙尼亚	EU	29	15
埃塞俄比亚	AF	48	37
白俄罗斯	EU	29	16
吉尔吉斯斯坦	AS	30, 31	17
塔吉克斯坦	AS	30	17
土库曼斯坦	AS	30	17
法国	EU	27	14
瓜得罗普	NA	11	08
圣马丹岛	NA	11	08
马约特	AF	53	39
新克里多尼亚	OC	56	32
切斯特菲尔德群岛	OC	56	30
马提尼克岛	NA	11	08
南方(即土布艾)群岛	OC	63	32
克里帕顿岛	NA	10	07
法属波里尼西亚	OC	63	32
马克萨斯群岛	OC	63	31
圣波尔和密克岛	NA	09	05
格洛里奥索群岛	AF	53	39
欧罗巴新胡安岛	AF	53	39
留尼旺	AF	53	39
特罗梅林岛	AF	53	39

FT5W Crozet I.
 FT5X Kerguelen Is.
 FT5Z Amsterdam & St. Paul Is.
 FW Wallis & Futuna Is.
 FY French Guiana
 G, GX& England
 GD, GT Isle of Man
 GI, GN Northern Ireland
 GJ, GH Jersey
 GM, GS Scotland
 GU, GP Guernsey
 GW, GC Wales
 H4 Solomon Is.
 H40 (18) Temotu Province
 HA, HG Hungary
 HB Switzerland
 HB0 Liechtenstein
 HC - HD Ecuador
 HC8 - HD8 Galapagos Is.
 HH Haiti
 HI Dominican Republic
 HJ - HK Colombia
 HK0 Malpelo I.
 HK0 San Andres & Providencia
 HL Republic of Korea
 HO - HP Panama
 HQ - HR Honduras
 HS, E2 Thailand
 HV Vatican
 HZ Saudi Arabia
 I Italy
 ISO, IM0 Sardinia
 J2 Djibouti
 J3 Grenada
 J5 Guinea - Bissau
 J6 St. Lucia
 J7 Dominica
 J8 St. Vincent
 JA - JS Japan
 JD1 (19) Minami Torishima
 JD1 (20) Ogasawara
 JT - JV Mongolia
 JW Svalbard
 JX Jan Mayen
 JY Jordan
 K, W, N, ... United States of America

克罗佐特岛	AF	68	39
克奎宁群岛	AF	68	39
阿姆斯特丹和圣保罗	AF	68	39
瓦利斯和富图纳岛	OC	62	32
法属圭亚那	SA	12	09
英格兰	EU	27	14
马恩岛	EU	27	14
北爱尔兰	EU	27	14
泽西岛	EU	27	14
苏格兰	EU	27	14
恩格西里	EU	27	14
威尔士	EU	27	14
所罗门群岛	OC	51	28
- - - - -	OC	51	32
匈牙利	EU	28	15
瑞士	EU	28	14
列支敦士登	EU	28	14
厄瓜多尔	SA	12	10
加拉帕戈斯群岛	SA	12	10
海地	NA	11	08
多米尼加共和国	NA	11	08
哥伦比亚	SA	12	09
马尔比罗岛	SA	12	09
圣安德列斯和普罗维登夏	NA	11	07
韩国	AS	44	25
巴拿马	NA	11	07
洪都拉斯	NA	11	07
泰国	AS	49	26
梵蒂冈	EU	28	15
沙特阿拉伯	AS	39	21
意大利	EU	28	15, 33
撒丁	EU	28	15
吉布提	AF	48	37
格林纳达	NA	11	08
几内亚比绍	AF	46	35
圣露西亚	NA	11	08
多米尼加	NA	11	08
圣露西亚	NA	11	08
日本	AS	45	25
南鸟岛	OC	90	27
小笠原群岛	AS	45	27
蒙古	AS	32, 33	23
斯瓦巴德	EU	18	40
杨马延岛	EU	18	40
约旦	AS	39	20
美国	NA	6, 7, 8	3, 4, 5

KG4	Guantanamo Bay	关塔那摩湾	NA	11	08
KH0	Mariana Is.	马里安岛	OC	64	27
KH1	Baker & Howland Is.	贝 克, 豪兰岛	OC	61	31
KH2	Guam	关岛	OC	64	27
KH3	Johnston I.	约翰斯顿岛	OC	61	31
KH4	Midway I.	中途岛	OC	61	31
KH5	Palmyra & Jarvis Is.	巴尔米拉, 贾维斯岛	OC	61, 62	31
KH5K	Kingman Reef	金曼礁	OC	61	31
KH6, 7	Hawaii	夏威夷群岛	OC	61	31
KH7K	Kure I.	科尔岛	OC	61	31
KH8	American Samoa	美属萨摩亚	OC	62	32
KH9	Wake I.	威克岛	OC	65	31
KL7	Alaska	阿拉斯加	NA	1, 2	1
KP1	Navassa I.	纳瓦斯岛	NA	11	08
KP2	Virgin Is.	维京岛	NA	11	08
KP3, 4	Puerto Rico	波多黎各	NA	11	08
KP5 (22)	Desecheo I.	德索乔岛	NA	11	08
LA - LN	Norway	挪威	EU	18	14
LO - LW	Argentina	阿根廷	SA	14, 16	13
LX	Luxembourg	卢森堡	EU	27	14
LY	Lithuania	立陶宛	EU	29	15
LZ	Bulgaria	保加利亚	EU	28	20
OA - OC	Peru	秘鲁	SA	12	10
OD	Lebanon	黎巴嫩	AS	39	20
OE	Austria	奥地利	EU	28	15
OF - OI	Finland	芬兰	EU	18	15
OH0	Aland Is.	阿兰德岛	EU	18	15
OJ0	Market Reef	马克提礁	EU	18	15
OK - OL (23)	Czech Republic	捷克	EU	28	15
OM (23)	Slovak Republic	斯洛伐克	EU	28	15
ON - OT	Belgium	比利时	EU	27	14
OX	Greenland	格陵兰	NA	5, 75	40
OY	Faroe Is.	法罗群岛	EU	18	14
OZ	Denmark	丹麦	EU	18	14
P2 (24)	Papua New Guinea	巴布亚新几内亚	OC	51	28
P4 (25)	Aruba	阿鲁巴	SA	11	09
P5 (26)	DPR of Korea	朝鲜人民民主主义共和国	AS	44	25
PA - PI	Netherlands	荷兰	EU	27	14
PJ2, 4, 9	Bonaire, Curacao (Neth. Antilles)	(荷属安德列斯群岛)	SA	11	09
PJ5 - 8	St. Maarten, Saba, St. Eustatius	圣马丁, 沙巴群岛	NA	11	08
PP - PY	Brazil	巴西	SA	(D)	11
PP0 - PY0F	Fernando de Noronha	费尔南多德诺罗尼亚	SA	13	11
PP0 - PY0S	St. Peter & St. Paul Rocks	圣彼德和圣保罗克斯	SA	13	11
PP0 - PY0T	Trindade & Martim Vaz Is.	特立尼达和马丁维兹岛	SA	15	11
PZ	Suriname	苏里南	SA	12	09
R1FJ	Franz Josef Land	弗兰兹约瑟夫兰	EU	75	40

R1MV Malyj Vysotskij I.
 S0 (1), (27) Western Sahara
 S2 Bangladesh
 S5 (6) Slovenia
 S7 Seychelles
 S9 Sao Tome & Principe
 SA – SM Sweden
 SN – SR Poland
 ST Sudan
 SU Egypt
 SV – SZ Greece
 SV/A Mount Athos
 SV5 Dodecanese
 SV9 Crete
 T2 (28) Tuvalu
 T30 W. Kiribati (Gilbert Is.)
 T31 C. Kiribati (British Phoenix Is.)
 T32 E. Kiribati (Line Is.)
 T33 Banaba I. (Ocean I.)
 T5 Somalia
 T7 San Marino
 T8, KC6 (21) Palau
 T9 (29) Bosnia – Herzegovina
 TA – TC Turkey
 TF Iceland
 TG, TD Guatemala
 TI, TE Costa Rica
 TI9 Cocos I.
 TJ Cameroon
 TK Corsica
 TL (30) Central Africa
 TN (31) Congo (Republic of the)
 TR (32) Gabon
 TT (33) Chad
 TU (34) Cote d' Ivoire
 TY (35) Benin
 TZ (36) Mali
 UA – UI1, 3, 4, 6 European Russia
 RA – RZ
 UA2 Kaliningrad
 UA – UI8, 9, 0 Asiatic Russia
 RA – RZ
 UJ – UM Uzbekistan
 UN – UQ Kazakhstan
 UR – UZ, EM – EO Ukraine
 V2 Antigua & Barbuda

马尔依韦索特斯基岛	EU	29	16
西撒哈拉	AF	46	33
孟加拉国	AS	41	22
斯洛文尼亚	EU	28	15
塞舌尔	AF	53	39
圣多美和普林西比	AF	47	36
瑞典	EU	18	14
波兰	EU	28	15
苏丹	AF	48	34
埃及	AF	38	34
希腊	EU	28	20
阿索斯山	EU	28	20
多德卡尼斯	EU	28	20
克里特	EU	28	20
图瓦鲁	OC	65	31
西克里贝提岛	OC	65	31
中克里贝提岛	OC	62	31
东克里贝提岛	OC	61, 63	31
巴那达岛	OC	65	31
索马里	AF	48	37
圣马利诺	EU	28	15
伯劳	OC	64	27
波西尼亚 – 黑塞哥维那	EU	28	15
土耳其	EU/AS	39	20
冰岛	EU	17	40
危地马拉	NA	11	07
哥斯达黎加	NA	11	07
科科斯群岛	NA	12	07
喀麦隆	AF	47	36
科西嘉	EU	28	15
中非	AF	47	36
刚果共和国	AF	52	36
加蓬	AF	52	36
乍得	AF	47	36
象牙海岸	AF	46	35
贝宁	AF	46	35
马里	AF	46	35
俄罗斯欧洲部分	EU	(E)	16
加里宁格勒	EU	29	15
俄罗斯亚洲部分	AS	(F)	(G)
乌兹别克斯坦	AS	30	17
哈萨克斯坦	AS	29 – 31	17
乌克兰	EU	29	16
安提瓜, 巴布达	NA	11	08

V3	Belize	伯利兹	NA	11	07
V4 (37)	St. Kitts & Nevis	圣克里斯多芬和尼维斯	NA	11	08
V5	Namibia	纳米比亚	AF	57	38
V6 (38)	Micronesia	密克罗尼西亚	OC	65	27
V7	Marshall Is.	马绍尔群岛	OC	65	31
V8	Brunei Darussalam	文莱达鲁萨兰	OC	54	28
VE, VO, VY	Canada	加拿大	NA	(H)	1 - 5
VK	Australia	澳大利亚	OC	(I)	29, 30
VK0	Heard I.	赫德岛	AF	68	39
VK0	Macquarie I.	马阔里岛	OC	60	30
VK9C	Cocos - Keeling Is.	科科斯 (克林群岛)	OC	54	29
VK9L	Lord Howe I.	洛得豪岛	OC	60	30
VK9M	Mellish Reef	梅里斯礁	OC	56	30
VK9N	Norfolk I.	诺福克岛	OC	60	32
VK9W	Willis I.	威利斯岛	OC	55	30
VK9X	Christmas I.	圣诞节岛	OC	54	29
VP2E (37)	Anguilla	安圭拉	NA	11	08
VP2M (37)	Montserrat	蒙特塞拉特	NA	11	08
VP2V (37)	British Virgin Is.	布里的斯维京岛	NA	11	08
VP5	Turks & Caicos Is.	特克斯和凯科斯群岛	NA	11	08
VP6	Pitcairn I.	皮特凯恩岛	OC	63	32
VP6 (46)	Ducie I.	迪西岛	OC	63	32
VP8	Falkland Is.	福克兰群岛	SA	16	13
VP8, LU	South Georgia I.	南乔治岛	SA	73	13
VP8, LU	South Orkney Is.	南奥克尼岛	SA	73	13
VP8, LU	South Sandwich Is.	南三明治岛	SA	73	13
VP8, LU, ...	South Shetland Is.	南设得兰岛	SA	73	13
CE9, HF0, 4K1					
VP9	Bermuda	百慕大	NA	11	05
VQ9	Chagos Is.	查戈斯岛	AF	41	39
VR	Hong Kong	香港	AS	44	24
VU	India	印度	AS	41	22
VU	Andaman & Nicobar Is.	安达曼和尼笠巴群岛	AS	49	26
VU	Lakshadweep Is.	拉克代夫群岛	AS	41	22
XA - XI	Mexico	墨西哥	NA	10	06
XA4 - XI4	Revillagigedo	雷维亚希赫多	NA	10	06
XT (39)	Burkina Faso	布尔基那法梭	AF	46	35
XU	Cambodia	柬埔寨	AS	49	26
XW	Laos	老挝	AS	49	26
XX9	Macao	澳门	AS	44	24
XY - XZ	Myanmar	缅甸	AS	49	26
YA	Afghanistan	阿富汗	AS	40	21
YB - YH (40)	Indonesia	印度尼西亚	OC	51, 54	28
YI	Iraq	伊拉克	AS	39	21
YJ	Vanuatu	瓦努阿图	OC	56	32
YK	Syria	叙利亚	AS	39	20

YL	Latvia
YN	Nicaragua
YO - YR	Romania
YS	El Salvador
YT - YU, YZ	Serbia and Montenegro
YV - YY	Venezuela
YV0	Aves I.
Z2	Zimbabwe
Z3 (41)	Macedonia
ZA	Albania
ZB2	Gibraltar
ZC4 (42)	UK Sov. Base Areas on Cyprus
ZD7	St. Helena
ZD8	Ascension I.
ZD9	Tristan da Cunha & Gough I.
ZF	Cayman Is.
ZK1	N. Cook Is.
ZK1	S. Cook Is.
ZK2	Niue
ZK3	Tokelau Is.
ZL - ZM	New Zealand
ZL7	Chatham Is.
ZL8	Kermadec Is.
ZL9	Auckland & Campbell Is.
ZP	Paraguay
ZR - ZU	South Africa
ZS8	Prince Edward & Marion Is.

拉脱维亚	EU	29	15
尼加拉瓜	NA	11	07
罗马尼亚	EU	28	20
萨尔瓦多	NA	11	07
南斯拉夫, 黑山	EU	28	15
委内瑞拉	SA	12	09
阿韦斯岛	NA	11	08
津巴布韦	AF	53	38
马其顿	EU	28	15
阿尔巴尼亚	EU	28	15
直布罗陀	EU	37	14
塞浦路斯的英基地	AS	39	20
圣赫勒纳	AF	66	36
阿森松岛	AF	66	36
特里斯坦达库尼亚群岛	AF	66	38
开曼岛	NA	11	08
北科克岛	OC	62	32
南科克岛	OC	62	32
纽埃岛	OC	62	32
托克劳群岛	OC	62	31
新西兰	OC	60	32
查塔姆岛	OC	60	32
克马德克群岛	OC	60	32
奥克兰岛和坎贝尔岛	OC	60	32
巴拉圭	SA	14	11
南非	AF	57	38
爱德华太子岛和马恩岛	AF	57	38

各大洲的表示方法:

AF = 非洲
AN = 南极洲
AS = 亚洲
EU = 欧洲
NA = 北美洲
OC = 大洋州
SA = 南美洲

分区中的注解:

- (A) 33, 42, 43, 44
- (B) 67, 69 - 74
- (C) 12, 13, 29, 30, 32, 38, 39
- (D) 12, 13, 15
- (E) 19, 20, 29, 30
- (F) 20 - 26, 30 - 35, 75

(G) 16, 17, 18, 19, 23

(H) 2, 3, 4, 9, 75

(I) 55, 58, 59

注解:

1. 非正式的前缀

2. (5T) 该实体仅限于 1960 年 6 月 20 日及以后的联络为有效。

3. (5U) 该实体仅限于 1960 年 8 月 3 日及以后的联络为有效。

4. (6W) 该实体仅限于 1960 年 6 月 20 日及以后的联络为有效。

5. (70) 该实体仅限于 1990 年 5 月 22 日及以后的联络为有效。

6. (9A, S5) 该实体仅限于 1991 年 6 月 26 日及以后的联络为有效。

7. (9G) 该实体仅限于 1957 年 3 月 5 日及以后的联络为有效。

8. (9M2, 4, 6, 8) 该实体仅限于 1963 年 9 月 16 日及以后的联络为有效。

9. (9U, 9X) 该实体仅限于 1962 年 7 月 1 日及以后的联络为有效。

10. (9V) 从 1963 年 9 月 16 日到 1965 年 8 月 8 日的联络按西马来西亚计算。

11. (BS7) 该实体仅限于 1995 年 1 月 1 日及以后的联络为有效。

12. (BV9P) 该实体仅限于 1994 年 1 月 1 日及以后的联络为有效。

13. (D6, FH) 该实体仅限于 1975 年 7 月 6 日及以后的联络为有效。

14. (DA - DR) 仅限 1973 年 9 月 17 日及该日以后联络的 DA - DL 电台, 和 1990 年 10 月 3 日及该日以后联络的 Y2 - Y9 电台, 可以计算为该实体。

15. (E3) 该实体仅限于 1962 年 11 月 14 日及以前或 1991 年 5 月 24 日及以后的联络为有效。

16. (FO) 该实体仅限于 1998 年 3 月 31 日 23: 59 UTC 以后的联络为有效。

17. (FR) 该实体仅限于 1960 年 6 月 25 日及以后的联络为有效。

18. (H40) 该实体仅限于 1998 年 3 月 31 日 23: 59 UTC 以后的联络为有效。

19. (JD) 原来的马库斯岛。

20. (JD) 原来的小笠原群岛和硫磺群岛 (火山列岛)。

21. (KC6) 包括雅浦群岛 1980 年 12 月 31 日以前的联络为有效。

22. (KP5) 该实体仅限于 1979 年 3 月 1 日及以后的联络为有效。

23. (OK - OL, OM) 该实体仅限于 1993 年 1 月 1 日及以后的联络为有效。

24. (P2) 该实体仅限于 1975 年 9 月 16 日及以后的联络为有效。

25. (P4) 该实体仅限于 1986 年 1 月 1 日及以后的联络为有效。

26. (P5) 该实体仅限于 1995 年 5 月 14 日及以后的联络为有效。

27. (S0) 和里奥德奥罗 (西班牙 撒哈拉), EA9 的联络也计算为该实体。

28. (T2) 该实体仅限于 1976 年 1 月 1 日及以后的联络为有效。

29. (T9) 该实体仅限于 1991 年 10 月 15 日及以后的联络为有效。

30. (TL) 该实体仅限于 1960 年 8 月 13 日及以后的联络为有效。

31. (TN) 该实体仅限于 1960 年 8 月 15 日及以后的联络为有效。

32. (TR) 该实体仅限于 1960 年 8 月 17 日及以后的联络为有效。

33. (TT) 该实体仅限于 1960 年 8 月 11 日及以后的联络为有效。

34. (TU) 该实体仅限于 1960 年 8 月 7 日及以后的联络为有效。

35. (TY) 该实体仅限于 1960 年 8 月 1 日及以后的联络为有效。

36. (TZ) 该实体仅限于 1960 年 6 月 20 日及以后的联络为有效。

37. (V4, VP2) 限于 1958 年 5 月 31 日以前的联络。

38. (V6) 包括雅浦群岛 1981 年 1 月 1 日以后的联络为有效。

39. (XT) 该实体仅限于 1960 年 6 月 16 日及以后的联络为有效。
40. (YB) 该实体仅限于 1963 年 5 月 1 日及以后的联络为有效。
41. (Z3) 该实体仅限于 1991 年 9 月 8 日及以后的联络为有效。
42. (ZC4) 该实体仅限于 1960 年 8 月 16 日及以后的联络为有效。
43. (E4) 该实体仅限于 1999 年 2 月 1 日及以后的联络为有效。
44. (4W) 该实体仅限于 2000 年 3 月 1 日及以后的联络为有效。
45. (FK/C) 该实体仅限于 2000 年 3 月 23 日及以后的联络为有效。
46. (VP6) 该实体仅限于 2001 年 11 月 16 日及以后的联络为有效。

* 3Y, 8J1, AT0, DP0, FT8Y, LU, OR4, VK0, R1AW, VP8, ZL5, ZS1, ZX0 等的 QSL 卡片经由设立该电台的国家交换。

分区注解可以通过前缀相互参照。

删除的实体 (共 58 个)

前缀	实体名称	洲	ITU 分区	CQ 分区
(2)	Blenheim Reef	AF	41	39
(3)	Geyser Reef	AF	53	39
(4)	Abu Ail Is.	AS	39	21
1M (1), (5)	Minerva Reef	OC	62	32
4W (6)	Yemen Arab Rep.	AS	39	21
7J1 (7)	Okino Tori - shima	AS	45	27
8Z4 (8)	Saudi Arabia/Iraq Neut. Zone	AS	39	21
8Z5, 9K3 (9)	Kuwait/Saudi Arabia Neut. Zone	AS	39	21
9S4 (10)	Saar	EU	28	14
9U5 (11)	Ruanda - Urundi	AF	52	36
AC3 (1), (12)	Sikkim	AS	41	22
AC4 (1), (13)	Tibet	AS	41	23
C9 (14)	Manchuria	AS	33	24
CN2 (15)	Tangier	AF	37	33
CR8 (16)	Damao, Diu	AS	41	22
CR8 (16)	Goa	AS	41	22
CR8, CR10 (17)	Portuguese Timor	OC	54	28
DA - DM (18)	Germany	EU	28	14
DM, Y2 - 9 (19)	German Dem. Rep.	EU	28	14
EA9 (20)	Ifni	AF	37	33
FF (21)	French West Africa	AF	46	35
FH, FB8 (22)	Comoros	AF	53	39
FI8 (23)	French Indo - China	AS	49	26
FN8 (24)	French India	AS	41	22
FQ8 (25)	Fr. Equatorial Africa	AF	47, 52	36
HK0 (26)	Bajo Nuevo	NA	11	08
HK0, KP3, KS4 (26)	Serrana Bank & Roncador Cay	NA	11	07
II (27)	Trieste	EU	28	15
I5 (28)	Italian Somaliland	AF	48	37
JZ0 (29)	Netherlands N. Guinea	OC	51	28
KR6, 8, JR6, KA6 (30)	Okinawa (Ryukyu Is.)	AS	45	25

KS4 (31)	Swan Is.	NA	11	07
KZ5 (32)	Canal Zone	NA	11	07
OK – OM (33)	Czechoslovakia	EU	28	15
P2, VK9 (34)	Papua Territory	OC	51	28
P2, VK9 (34)	Terr. New Guinea	OC	51	28
PK1 – 3 (35)	Java	OC	54	28
PK4 (35)	Sumatra	OC	54	28
PK5 (35)	Netherlands Borneo	OC	54	28
PK6 (35)	Celebe & Molucca Is.	OC	54	28
ST0 (36)	Southern Sudan	AF	47, 48	34
UN1 (37)	Karelo – Finnish Rep.	EU	19	16
VO (38)	Newfoundland, Labrador	NA	09	02, 05
VQ1, 5H1 (39)	Zanzibar	AF	53	37
VQ6 (40)	British Somaliland	AF	48	37
VQ9 (41)	Aldabra	AF	53	39
VQ9 (41)	Desroches	AF	53	39
VQ9 (41)	Farquhar	AF	53	39
VS2, 9M2 (42)	Malaya	AS	54	28
VS4 (42)	Sarawak	OC	54	28
VS9A, P, S (43)	People' s Dem. Rep. of Yemen	AS	39	21
VS9H (44)	Kuria Muria I.	AS	39	21
VS9K (45)	Kamaran Is.	AS	39	21
ZC5 (42)	British North Borneo	OC	54	28
ZC6, 4X1 (46)	Palestine	AS	39	20
ZD4 (47)	Gold Coast, Togoland	AF	46	35
ZS0, 1 (48)	Penguin Is.	AF	57	38
ZS9 (49)	Walvis Bay	AF	57	38

说明：在 1998 年 3 月 31 日 23:59UTC 之后删除的实体不包括在本删除表中。

假如下列注解中作出了关于日期的相应注脚，和这些实体的联络则可以被认可。

删除的实体注解：

1. 非正式的前缀

2. (布伦海姆礁) 从 1967 年 5 月 4 日到 1975 年 6 月 30 日之间的联络可以计算到该实体。1975 年 7 月 1 日和该日后进行的联络，计算到查戈斯群岛 (VQ9)。

3. (GEYSEY 礁) 从 1967 年 5 月 4 日到 1978 年 2 月 28 日之间的联络被计算到该实体。

4. (Abu Ail 岛) 仅从 1991 年 3 月 30 日及该日期之前的联络被计算到该实体。

5. (1M) 仅 1972 年 7 月 15 日及其之前的联络被计算到该实体，从 1972 年 7 月 16 日及该日以后的联络被计算到汤加 (A3)。

6. (4W) 仅 1990 年 5 月 21 日及该日以前的联络被计算到该实体。

7. (7J1) 仅从 1976 年 5 月 30 日到 1980 年 11 月 30 日的联络被计算为该实体。1980 年 12 月 1 日及该日以后的联络按小笠原群岛 (JD1) 计算。

8. (8Z4) 从 1981 年 12 月 25 日及该日之前的联络被计算为该实体。

9. (8Z5, 9K3) 1969 年 12 月 14 日及该日之前联络的被计算到该实体。

10. (9S4) 1957 年 3 月 31 日及该日之前的联络被计算到该实体。

11. (9U5) 仅从 1960 年 7 月 1 日到 1962 年 6 月 30 日的联络被计算到该实体。1962 年 7 月 1 日及该日之后联络的按布隆迪 (9U) 或者卢旺达 (9X) 计算。

12. (AC3) 1975 年 4 月 30 日及该日之前的联络被计算到该实体。1975 年 5 月 1 日及该日之后的联络计算到印度 (VU)。

13. (AC4) 1974 年 5 月 30 日及该日之前的联络被计算为该实体, 1974 年 5 月 31 日及该日之后的联络计算为中国 (BY)。

14. (C9) 1963 年 9 月 15 日及该日之前的联络被计算到该实体, 1963 年 9 月 16 日及该日之后的联络计算为中国 (BY)。

15. (CN2) 1960 年 6 月 30 日及该日之前的联络被计算为该实体。1960 年 7 月 1 日和该日之后的联络被计算到摩洛哥 (CN)。

16. (CR8) 仅 1961 年 12 月 31 日和该日之前的联络被计算为该实体。

17. (CR8, CR10) 仅 1976 年 9 月 14 日及该日之前的联络被计算为该实体。

18. (DA - DM) 仅 1973 年 9 月 16 日及该日之前的联络被计算为该实体。从 1973 年 9 月 17 日和该日之后的联络被计算为德意志联邦 (DA - DL) 或原德意志民主共和国 (Y2 - Y9)。

19. (DM, Y2 - 9) 仅从 1973 年 9 月 17 日到 1990 年 10 月 2 日的联络计算为该实体。德意志民主主义共和国在 1990 年 10 月 3 日成为德意志联邦的一部分。

20. (EA9) 仅 1969 年 5 月 13 日及该日之前的联络计算为该实体。

21. (FF) 仅 1960 年 8 月 6 日及该日之前的联络计算为该实体。

22. (FH, FB8) 仅 1975 年 7 月 5 日及该日之前的联络计算为该实体。1975 年 7 月 6 日及该日之后的联络被计算为科摩罗 (D6) 或者马约特岛 (FH)。

23. (FI8) 仅 1950 年 12 月 20 日及该日之前的联络计算为该实体。

24. (FN8) 仅 1954 年 10 月 31 日及该日之前的联络计算为该实体。

25. (FQ8) 仅 1960 年 8 月 16 日及该日之前的联络将计算为该实体。

26. (HK, KP3, KS4) 仅 1981 年 9 月 16 日及该日之前的联络计算为该实体。1981 年 9 月 17 日和该日之后的联络被计算为圣安得列斯 (HK)。

27. (II) 仅 1957 年 3 月 31 日及该日之前的联络被计算为该实体。

28. (I5) 仅 1960 年 6 月 30 日及该日之前的联络被计算为该实体。

29. (JZ) 仅 1963 年 4 月 30 日及该日之前的联络被计算为该实体。

30. (KR6, 8, JR6, KA6) 仅 1972 年 5 月 14 日及该日之前的联络被计算为该实体。1972 年 5 月 15 日及该日之后的联络被计算到日本 (JA)。

31. (KS4) 仅 1972 年 8 月 31 日及该日之前的联络被计算到该实体。1972 年 9 月 1 日及该日之后的联络被计算为洪都拉斯 (HR)。

32. (KZ5) 仅 1979 年 9 月 30 日及该日之前的联络被计算到该实体。

33. (OK - OM) 仅 1992 年 12 月 31 日及该日之前的联络被计算到该实体。

34. (P2, VK9) 仅 1975 年 9 月 15 日及该日之前的联络计算到该实体。1975 年 9 月 16 日及该日之后的联络计算到巴布亚新几内亚 (P2)。

35. (PK1 - 6) 仅 1963 年 4 月 30 日和该日之前的联络计算到该实体。1963 年 5 月 1 日及该日之后的联络计算到印度尼西亚。

36. 仅 1972 年 5 月 7 日和 1994 年 12 月 31 日之间的联络计算到该实体。

37. (UN1) 仅 1968 年 6 月 30 日及该日之前的联络计算到该实体。1960 年 7 月 1 日及该日之后的联络计算到俄罗斯联邦的欧洲部分 (UA)。

38. (VO) 仅 1949 年 3 月 31 日及该日之前的联络计算到该实体。1949 年 4 月 1 日及该日之后的联络计算到加拿大 (VE)。

39. (VQ1, 5H1) 仅 1974 年 5 月 31 日及该日之后的联络计算到该实体。仅 1974 年 6 月 1 日及该日之后的联络计算到坦桑尼亚 (5H)。

40. (VQ6) 仅 1960 年 6 月 30 日及该日之前的联络计算到该实体。

41. (VQ9) 仅 1976 年 6 月 28 日及该日之前的联络计算到该实体。1976 年 6 月 29 日及该日之后的联络计算到塞舌尔 (S7)。

42. (VS2, VS4, ZC5, 9M2) 仅 1963 年 9 月 15 日及该日之前的联络计算到该实体。1963 年 9 月 16 日及该日之后的联络计算到马来西亚。(9M2) 或者东马来西亚 (9M6, 8)。

43. (VS9A, P, S) 仅 1990 年 5 月 22 日及该日之前的联络计算到该实体。

44. (VS9H) 仅 1967 年 11 月 29 日及该日之前的联络计算到该实体。

45. (VS9K) 仅 1982 年 3 月 10 日及该日之前的联络计算到该实体。

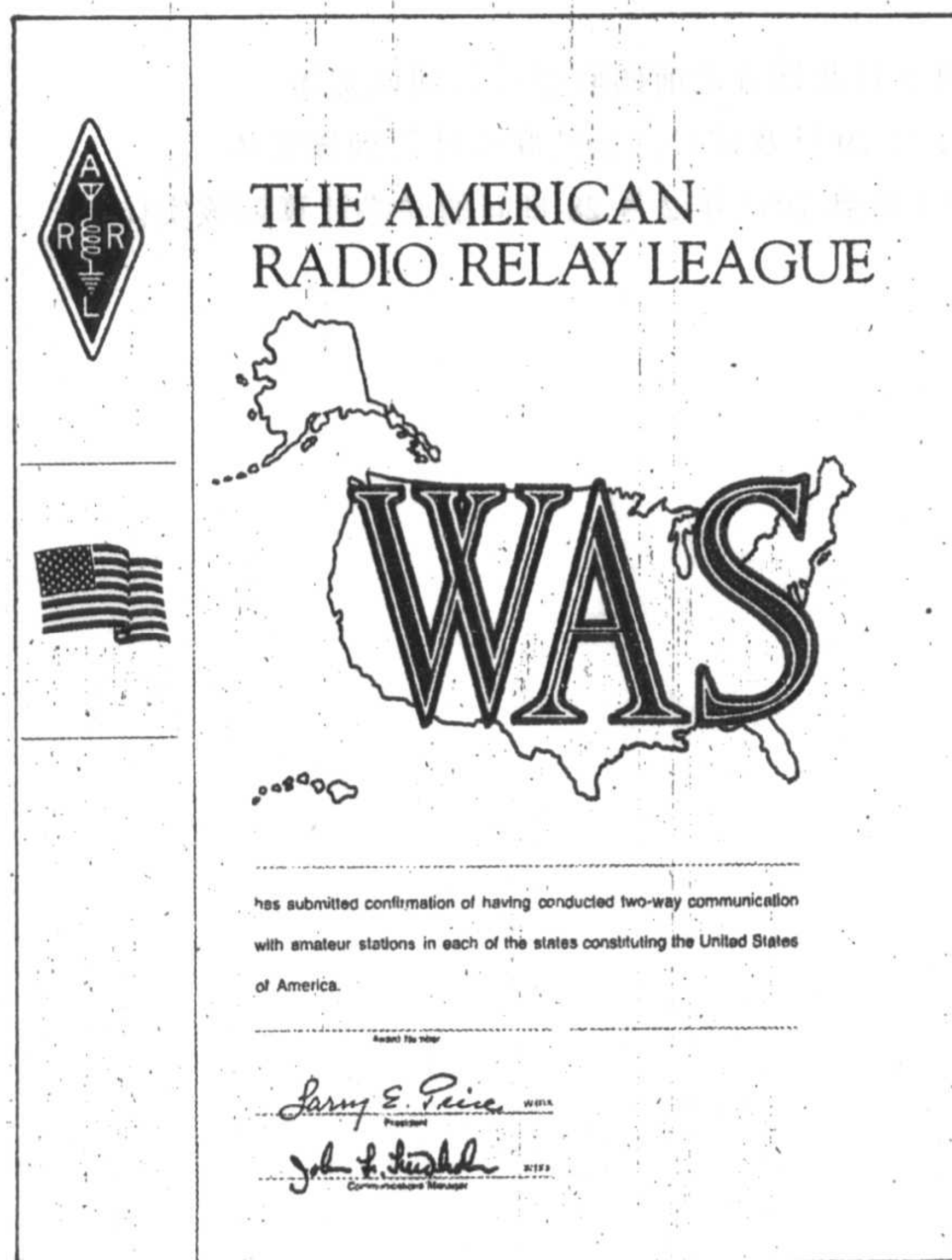
46. (ZC6, 4X1) 仅 1968 年 6 月 30 日及该日之前的联络计算到该实体。1968 年 7 月 1 日及该日之后的联络计算到以色列。(4X)。

47. (ZD4) 仅 1957 年 3 月 5 日及该日之前的联络计算到该实体。

48. (ZS0, 1) 仅 1994 年 2 月 29 日及该日之前的联络计算到该实体。

49. (ZS9) 仅 1977 年 9 月 1 日到 1994 年 2 月 28 日间的联络计算到该实体。

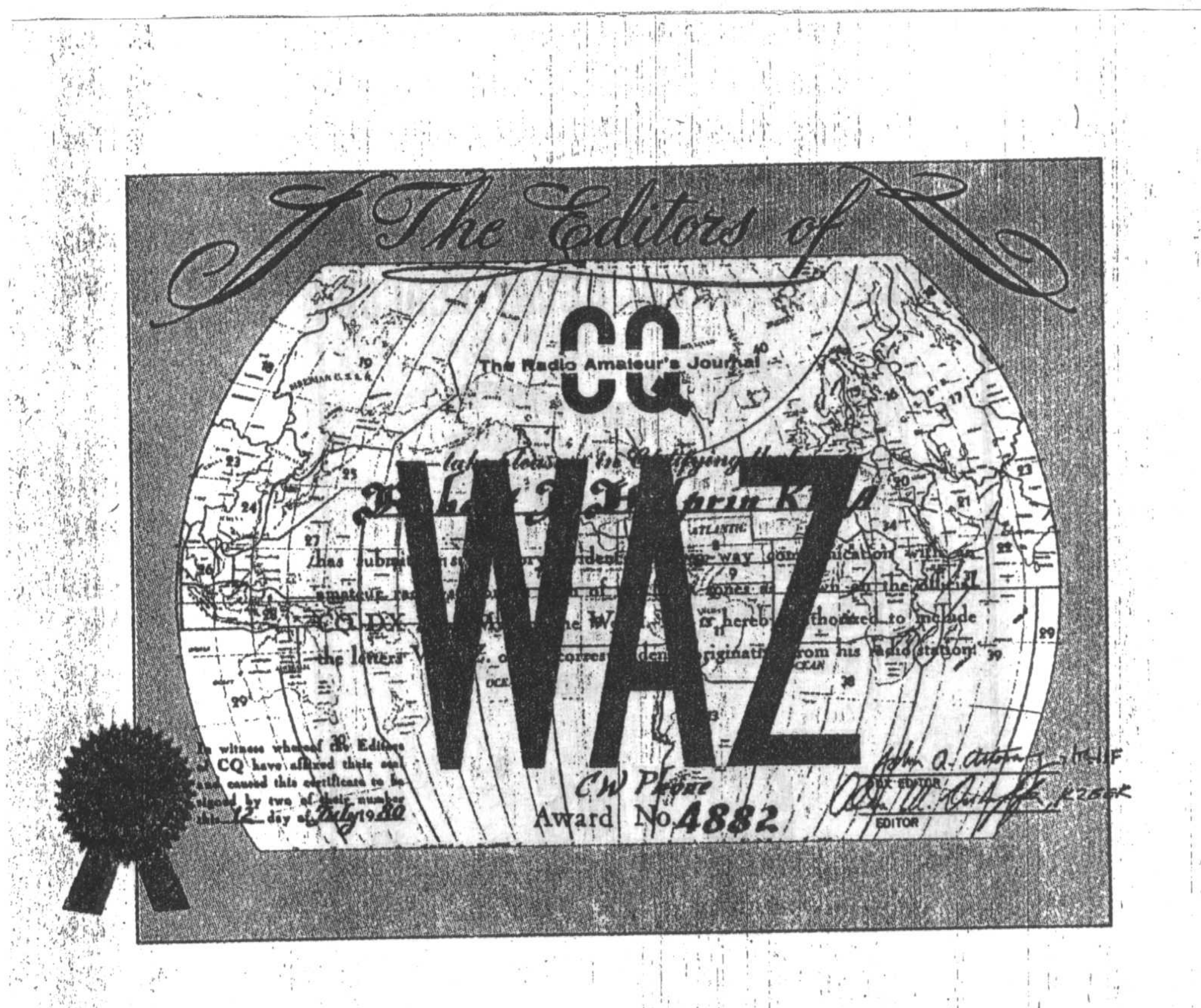
附录 16 之(1) WAS 基本奖状式样



附录 16 之(2) 五波段 WAS 奖状式样



附录 17 WAZ 联络全部 CQ 分区奖状式样



附录 18 计算通信方位角和大圆距离的 BASIC 程序

```
10  CLS
20  PRINT TAB(6)“《计算通信方位角和大圆距离程序》”
30  PRINT STRING $(45,45)
40  DEF FNDEG = D + SGN(D) * (M/60 + S/3600)
50  DEF FNACS = PI/2 - 2 * ATN(X/(1 + SQR(1 - X * X)))
60  INPUT“发信点经度(度,分,秒) = ”;D,M,S:TLONGD = FNDEG
70  INPUT“发信点纬度(度,分,秒) = ”;D,M,S:TLATD = FNDEG
80  INPUT“收信点经度(度,分,秒) = ”;D,M,S:RLONGD = FNDEG
90  INPUT“收信点纬度(度,分,秒) = ”;D,M,S:RLATD = FNDEG
100  PI = 3.14159265 # :PI2 = 2 * PI:RO = 6370
110  R2D = 180/PI:D2R = PI/180
120  TLONG = TLONGD * D2R:TLAT = TLATD * D2R
130  RLONG = RLONGD * D2R:RLAT = RLATD * D2R
140  IF TLONG < 0 THEN TLONG = PI2 + TLONG
150  IF RLONG < 0 THEN RLONG = PI2 + RLONG
160  DLONG = TLONG - RLONG
170  IF ABS(DLONG) > PI THEN DLONG = DLONG - PI2 * SGN(DLONG)
180  X = SIN(TLAT) * SIN(RLAT) + COS(TLAT) * COS(RLAT) * COS(DLONG)
190  GCD = FNACS
200  IF GCD < .0000001 THEN GCD = .0000001
210  IF(COS(TLAT) - .0000001) > 0 GOTO 240
220  IF TLAT = > 0 THEN BTR = 0 ELSE BTR = PI
230  GOTO 270
240  X = (SIN(RLAT) - SIN(TLAT) * COS(GCD))/(COS(TLAT) * SIN(GCD))
250  BTR = FNACS
260  IF DLONG > 0 THEN BTR = PI2 - BTR
270  IF(COS(RLAT) - .0000001) > 0 GOTO 300
280  IF RLAT > = 0 THEN BRT = 0 ELSE BRT = PI
290  GOTO 330
300  X = (SIN(TLAT) - SIN(RLAT) * COS(GCD))/(COS(RLAT) * SIN(GCD))
310  BRT = FNACS
320  IF DLONG < 0 THEN BRT = PI2 - BRT
330  GCDKM = GCD * RO
340  BTRD = BTR * R2D
350  BRTD = BRT * R2D
```



```

360 PRINT STRING $ (50,42)
370 PRINT“大圆距离为”;GCDKM;“(km)”
380 X = BTRD:GOSUB 470
390 PRINT“发信点对收信点的方位角为”;D;“度”;M;“分”;S;“秒”
400 X = BRTD:GOSUB 470
410 PRINT“收信点对发信点的方位角为”;D;“度”;M;“分”;S;“秒”
420 PRINT STRING $ (50,42)
430 INPUT“您是否对其他收信点继续计算? (Y OR N)”,A $
440 IF A $ = “Y”OR A $ = “y”GOTO 80
450 IF A $ = “N”OR A $ = “n”THEN END
460 GOTO 430
470 D = INT(X):M = INT((X - D) * 60):S = (X - D - M/60) * 3600
480 RETURN

```

计算实例：计算兰州对上海的方位角和大圆距离

RUN↙

《计算通信方位角和大圆距离程序》

发信点经度(度,分,秒) = ? 103,45,0↙

发信点纬度(度,分,秒) = ? 36,2,0↙

收信点经度(度,分,秒) = ? 121,29,0↙

收信点纬度(度,分,秒) = ? 31,14,0↙

大圆距离为 1723 (km)

发信点对收信点的方位角为 102 度 56 分

收信点对发信点的方位角为 292 度 49 分

您是否对其他收信点继续计算? (Y OR N)N↙

附录 19 中国(以北京为中心)与世界部分 城市或国家的方位角和大圆距离

前 缀	城市或国家	洲名	经 度	纬 度	大圆距离 (km)	方位角
3A	摩纳哥(摩纳哥)	欧	E7°25'	N43°43'	8311	314°54'
3B8	路易港(毛里求斯)	非	E57°30'	S20°10'	9041	234°24'
3C	马拉博(赤道几内亚)	非	E8°48'	N3°45'	11221	284°22'
3D2	苏瓦(斐济)	澳	E78°25'	S18°8'	9095	122°1'
3DA	姆巴巴纳(斯威士兰)	非	E31°6'	S26°18'	11470	246°35'
3V	突尼斯(突尼斯)	非	E10°13'	N36°50'	8636	308°7'
3W, XV	河内(越南)	亚	E105°51'	N21°2'	2324	208°37'
3X	科纳克里(几内亚)	非	W13°43'	N9°30'	12500	305°19'
4P-4S	科伦坡(斯里兰卡)	亚	E79°51'	N6°56'	5162	234°41'
4U11	日内瓦国际电讯联盟(ITU)	欧	E6°8'	N46°13'	8203	317°28'
4U1U	联合国总部	北美	W77°0'	N38°55'	11144	10°33'
4W, 7Ø	亚丁(也门)	亚	E45°3'	N12°47'	7515	268°7'
4X4	特拉维夫(以色列)	亚	E34°46'	N32°4'	7138	291°23'
5A	的黎波里(利比亚)	非	E13°12'	N32°53'	8716	303°25'
5B	尼科西亚(塞浦路斯)	亚	E33°22'	N35°10'	7065	294°60'
5H-5I	达累斯萨拉姆(坦桑尼亚)	非	E39°17'	S6°48'	9407	256°28'
5N-5O	拉各斯(尼日利亚)	非	E3°24'	N6°27'	11457	290°8'
5R-5S	塔那那利佛(马达加斯加)	非	E47°30'	S18°58'	9670	242°4'
5T	努瓦克肖特(毛里塔尼亚)	非	W15°57'	N18°6'	11893	312°44'
5U	尼亚美(尼日尔)	非	E2°07'	N13°31'	11009	296°11'
5V	洛美(多哥)	非	E1°21'	N6°8'	11645	291°21'
5W	阿皮亚(西萨摩亚)	澳	E171°43'	S13°51'	8262	123°59'
5X	坎帕拉(乌干达)	非	E32°25'	N0°19'	9471	266°23'
5Y-5Z	内罗毕(肯尼亚)	非	E36°49'	S1°17'	9212	262°17'
6V-6W	达喀尔(塞内加尔)	非	W17°27'	N14°38'	12299	311°48'
6Y	金斯敦(牙买加)	北美	W76°48'	N17°58'	13434	13°29'
7P	马塞卢(莱索托)	非	E27°29'	S29°15'	11952	246°10'
7Q	利隆圭(马拉维)	非	E33°44'	S13°59'	10388	254°37'
7T-7Y	阿尔及尔(阿尔及利亚)	非	E3°2'	N36°42'	9115	311°59'
8P	布里奇顿(巴巴多斯)	北美	W59°37'	N13°6'	14105	355°9'
8Q	马累(马尔代夫)	亚	E73°30'	N4°10'	5850	238°42'
8R	乔治敦(圭亚那)	南美	W58°10'	N6°46'	14794	352°36'
9C	阿克拉(加纳)	非	W0°15'	N5°33'	11817	292°4'
9H	瓦莱塔(马耳他)	欧	E14°32'	N35°54'	8407	305°5'
9I-9J	卢萨卡(赞比亚)	非	E28°17'	S15°25'	10941	256°54'
9K	科威特(科威特)	亚	E47°59'	N29°20'	6218	281°51'
9L	弗里敦(塞拉利昂)	非	W13°17'	N8°30'	12556	304°16'
9M2, 4, 6, 8	吉隆坡(马来西亚)	亚	N101°43'	E3°9'	4345	203°40'

9N	加德满都(尼泊尔)	亚	E85°19'	N27°43'	3153	254°11'
9Q-9T	金沙萨(扎伊尔)	非	E15°18'	S4°18'	11259	273°50'
9U	布琼布拉(布隆迪)	非	E29°19'	S3°22'	9998	265°33'
9V	新加坡(新加坡)	亚	E103°56'	N1°18'	4473	199°31'
9X	基加利(卢旺达)	非	E30°4'	S1°57'	9833	266°9'
9Y-9Z	西班牙港(特立尼达和多巴哥)	北美	W61°31'	N10°39'	14388	357°21'
A, K, N, W	华盛顿(美国)	北美	W77°0'	N38°55'	11144	10°33'
A, K, N, W	芝加哥(美国)	北美	W87°45'	N41°50'	10604	17°50'
A, K, N, W	洛杉矶(美国)	北美	W118°15'	N34°0'	10065	42°33'
A, K, N, W	纽约(美国)	北美	W74°0'	N40°45'	10984	7°57'
A, K, N, W	旧金山(美国)	北美	W122°25'	N37°37'	9516	42°49'
A2	哈博罗内(博茨瓦纳)	非	E25°55'	S24°45'	11777	250°48'
A3	努库阿洛法(汤加)	澳	W175°14'	S21°9'	9800	119°51'
A4	马斯喀特(阿曼)	亚	E58°35'	N23°37'	5653	269°35'
A5	廷布(不丹)	亚	E89°39'	N27°28'	2818	248°52'
A6	阿布扎比(阿联酋)	亚	E54°25'	N24°28'	5957	273°6'
A7	多哈(卡塔尔)	亚	E51°32'	N25°17'	6154	275°40'
A9	麦纳麦(巴林)	亚	E50°35'	N26°13'	6179	277°11'
AP-AS	伊斯兰堡(巴基斯坦)	亚	E73°10'	N33°42'	3872	273°42'
AP-AS	卡拉奇(巴基斯坦)	亚	E67°3'	N24°52'	4857	265°18'
C2	亚伦(瑙鲁)	澳	E166°54'	S0°32'	6802	118°17'
C3	安道尔(安道尔)	欧	E1°30'	N42°30'	8754	317°1'
C5	班珠尔(冈比亚)	非	W6°39'	N13°28'	11665	302°29'
C6	拿骚(巴哈马)	北美	W77°20'	N25°5'	12648	12°35'
C8-9	马普托(莫桑比克)	非	E32°35'	S25°58'	11331	245°60'
CA-E	圣地亚哥(智利)	南美	W70°40'	S33°30'	19062	43°41'
CE9	戴维斯(南极洲)		E92°00'	S66°00'	12424	194°
CM, CO	哈瓦那(古巴)	北美	W82°25'	N23°7'	12739	19°2'
CN	拉巴特(摩洛哥)	非	W6°51'	N34°2'	9940	316°8'
CP	拉巴斯(玻利维亚)	南美	W68°10'	S16°30'	17373	10°56'
CT	里斯本(葡萄牙)	欧	W9°8'	N38°43'	9666	320°31'
CV-CX	蒙特维的亚(乌拉圭)	南美	W56°11'	S34°53'	19152	308°6'
D2-D3	罗安达(安哥拉)	非	E13°14'	S8°48'	11753	271°37'
D4	普腊亚(佛得角)	非	W23°31'	N14°56'	12640	317°12'
D6	莫罗尼(科摩罗)	非	E43°16'	S11°40'	9443	250°12'
DA-DR, Y2-9	柏林(德国)	欧	E13°25'	N52°32'	7355	319°36'
DU	马尼拉(菲律宾)	亚	E120°59'	N14°35'	2850	169°42'
EA-EH	马德里(西班牙)	欧	W3°43'	N40°25'	9222	318°26'
EI-EJ	都柏林(爱尔兰)	欧	W6°15'	N53°20'	8282	328°33'
EL	蒙罗维亚(利比里亚)	非	W10°47'	N6°18'	12561	300°40'
EP-EQ	德黑兰(伊朗)	亚	E51°26'	N35°40'	5601	287°7'
ET	亚的斯亚贝巴(埃塞俄比亚)	非	E38°42'	N9°3'	8315	269°9'
F	巴黎(法国)	欧	E2°20'	N48°52'	8216	321°18'
FK	努美阿(新喀里多尼亚)	澳	E166°26'	S22°16'	8639	133°27'
FR	圣丹尼(留尼汪岛)	非	E55°29'	S20°53'	9241	235°20'
FY	卡宴(法属圭亚那)	南美	W52°20'	N4°56'	14896	344°18'

G	伦敦(英国)	欧	W0°10'	N51°30'	8142	324°27'
GI	都柏林(爱尔兰)	欧	W6°15'	N53°20'	8282	328°33'
GM	格拉斯哥(苏格兰)	欧	W4°15'	N55°53'	8010	329°
GW	加的夫(威尔士)	欧	W3°13'	N51°29'	8313	325°
H4	霍尼亚拉(所罗门群岛)	澳	E159°57'	S9°29'	7084	130°43'
HA, HG	布达佩斯(匈牙利)	欧	E19°3'	N47°30'	7339	312°50'
HB	日内瓦(瑞士)	欧	E6°8'	N46°13'	8203	317°28'
HBØ	瓦杜兹(列支敦士登)	欧	E9°32'	N47°8'	7940	316°37'
HC-HD	基多(厄瓜多尔)	南美	W78°30'	S0°14'	15350	22°38'
HH	太子港(海地)	北美	W72°20'	N18°33'	13451	9°40'
HI, J7	圣多明各(多米尼加共和国)	北美	W69°57'	N18°30'	13486	7°3'
HJ-HK	波哥大(哥伦比亚)	南美	W74°5'	N4°38'	14946	14°43'
HL	汉城(韩国)	亚	E126°58'	N37°33'	952	102°33'
HO, HP	巴拿马城(巴拿马)	北美	W79°29'	N9°4'	14333	20°20'
HQ-HR	特古西加尔巴(洪都拉斯)	北美	W87°14'	N14°5'	13531	27°12'
HS	曼谷(泰国)	亚	E100°30'	N13°44'	3297	212°32'
HV	梵蒂冈(梵蒂冈)	欧	E12°26'	N41°54'	8128	310°59'
HZ	利亚得(沙特阿拉伯)	亚	E46°43'	N24°38'	6601	277°50'
I	罗马(意大利)	欧	E12°30'	N41°53'	8125	310°56'
J2	吉布提(吉布提)	非	E43°9'	N11°36'	7758	268°22'
J3	圣乔治(格林那达)	北美	W61°44'	N12°4'	14231	357°41'
J5	比绍(几内亚比绍)	非	W15°39'	N11°52'	12427	308°30'
J6	卡斯特里(圣卢西亚)	北美	W60°59'	N14°1'	14012	356°52'
J8	金斯敦(圣文森特和德波)	北美	W61°14'	N13°12'	14103	357°7'
JA-JS	东京(日本)	亚	E139°45'	N35°40'	2098	95°31'
JT	乌兰巴托(蒙古)	亚	E106°52'	N47°54'	1171	322°35'
JY	安曼(约旦)	亚	E35°56'	N31°55'	7054	290°39'
KH	檀香山(夏威夷群岛)	澳	W157°51'	N21°19'	8157	75°50'
KH2	阿加尼亚(关岛)	澳	E144°45'	N13°28'	4035	128°44'
KH4	中途岛(中途岛)	澳	W177°23'	N28°12'	6098	80°32'
KP4	圣胡安(波多黎各岛)	北美	W66°5'	N18°28'	13518	2°46'
KP4	圣胡安(波多黎各)	北美	W66°07'	N18°28'	13551	2°
LA-LN	奥斯陆(挪威)	欧	E10°44'	N59°55'	7024	327°16'
LO-LW	布宜诺斯艾利斯(阿根廷)	南美	W58°30'	S34°40'	19276	320°38'
LX	卢森堡(卢森堡)	欧	E6°9'	N49°36'	7955	320°8'
IZ	索非亚(保加利亚)	欧	E23°19'	N42°41'	7353	306°37'
OA-OC	利马(秘鲁)	南美	W77°3'	S12°3'	16646	26°49'
OD	贝鲁特(黎巴嫩)	亚	E35°30'	N33°52'	6974	292°43'
OE	维也纳(奥地利)	欧	E16°22'	N48°13'	7459	314°35'
OF-OI	赫尔辛基(芬兰)	欧	E24°58'	N60°10'	6320	323°33'
OK-OM	布拉格(捷克)	欧	E14°26'	N50°5'	7455	317°1'
ON-OT	布鲁塞尔(比利时)	欧	E4°21'	N50°50'	7962	321°55'
OX	戈特霍布(格陵兰)	北美	W51°44'	N64°11'	8427	354°
OZ	哥本哈根(丹麦)	欧	E12°35'	N55°40'	7200	322°44'
P2	莫尔兹比港(巴布亚新几内亚)	澳	E147°10'	S9°30'	6340	143°2'
PA	阿姆斯特丹(荷兰)	欧	E4°54'	N52°21'	7822	322°53'

PP-PY	巴西利亚(巴西)	南美	W47°45'	S15°45'	16919	325°43'
PZ	帕拉马里博(苏里南)	南美	W55°10'	N5°50'	14854	348°23'
SØ	达赫拉(西撒哈拉)	非	W15°58'	N23°43'	11388	316°9'
S2	达卡(孟加拉)	亚	E90°22'	N23°42'	3030	241°22'
S7	维多利亚(塞舌尔)	非	E55°27'	S4°37'	7933	246°52'
S9	圣多美(圣多美和普林西比)	非	E6°43'	N0°19'	11647	283°10'
SA-SM	斯德哥尔摩(瑞典)	欧	E18°5'	N59°20'	6706	324°29'
SN-SR	华沙(波兰)	欧	E21°0'	N52°15'	6940	316°33'
ST	喀土穆(苏丹)	非	E32°32'	N15°36'	8387	278°20'
SU	开罗(埃及)	非	E31°15'	N30°3'	7541	291°21'
SV-SZ	雅典(希腊)	欧	E23°44'	N38°0'	7614	302°12'
T2	富纳富提(图瓦卢)	澳	E179°13'	S8°31'	8386	114°38'
T5	摩加迪沙(索马里)	非	E45°20'	N2°1'	8256	259°10'
T77	圣马利诺(圣马利诺)	欧	E12°26'	N43°56'	7987	312°39'
TA-TC	安卡拉(土耳其)	亚	E32°50'	N39°57'	6833	299°52'
TF	雷克雅未克(冰岛)	欧	W21°58'	N64°9'	7882	342°9'
TC,TD	危地马拉(危地马拉)	北美	W90°31'	N14°38'	13340	30°23'
TI,TE	圣约翰(哥斯达黎加)	北美	W84°4'	N9°59'	14078	25°25'
TJ	雅温得(喀麦隆)	非	E11°31'	N3°51'	10988	282°37'
TL	班吉(中非)	非	E18°37'	N4°23'	10354	278°22'
TN	布拉柴维尔(刚果)	非	E15°14'	S4°14'	11259	273°56'
TR	利伯维尔(加蓬)	非	E9°27'	N0°23'	11415	281°21'
TT	恩贾梅纳(乍得)	非	E15°3'	N12°7'	10089	286°32'
TU	阿比让(象牙海岸)	非	W4°1'	N5°19'	12130	294°40'
TY	波多诺伏(贝宁)	非	E2°37'	N6°29'	11517	290°42'
TZ	巴马科(马里)	非	W7°59'	N12°40'	11827	302°56'
UA,UZ,R	莫斯科(俄罗斯)	欧	E37°42'	N55°45'	5788	315°35'
UB5	敖德萨(乌克兰)	欧	E30°44'	N46°28'	6644	307°
UC2	明斯克(白俄罗斯)	欧	E27°34'	N53°54'	6482	316°
UD6	巴库(阿塞拜疆)	亚	E49°51'	N40°24'	5515	293°
UF6	第比利斯(格鲁吉亚)	亚	E44°49'	N41°43'	5848	297°
UG6	埃里温(亚美尼亚)	亚	E44°30'	N40°11'	5940	295°
UH8	阿什哈巴德(土库曼)	亚	E58°23'	N37°57'	4928	287°
UI8	塔什干(乌兹别克)	亚	E69°18'	N41°20'	3926	288°
UJ8	杜尚别(塔吉克)	亚	E68°48'	N38°35'	4046	284°
UL7	阿拉木图(哈萨克)	亚	E76°57'	N43°15'	3271	290°
UM8	伏龙芝(吉尔吉斯)	亚	E74°36'	N42°54'	3464	289°
UO5	基斯尼澳夫(摩尔达维亚)	欧	E28°50'	N47°00'	6745	308°
UP2	考那斯(立陶宛)	亚	E23°54'	N54°54'	6647	318°
UQ2	里加(拉脱维亚)	欧	E24°06'	N56°57'	6535	320°
UR2	塔林(爱沙尼亚)	欧	E24°45'	N59°25'	6385	322°
V2	圣约翰斯(安提瓜和巴布达)	北美	W61°50'	N17°3'	13668	357°59'
V31	贝尔莫番(伯利兹)	北美	W88°48'	N17°13'	13146	27°30'

V4	巴斯特尔(圣克里斯托弗和尼维斯)	北美	W62°43'	N17°17'	13654	358°60'
V8	斯里巴加湾市(文莱)	亚	E114°58'	N4°56'	3890	182°29'
VE, VQ, VY	蒙特利尔(加拿大)	北美	W73°36'	N45°30'	10465	7°1'
VK	悉尼(澳大利亚)	澳	E151°10'	S33°53'	8946	151°19'
VK	堪培拉(澳大利亚)	澳	E149°8'	S35°17'	9006	153°27'
VP9	哈密尔顿(百慕大群岛)	北美	W64°48'	N32°18'	11984	1°4'
VR2, VS6	香港(中国)	亚	E114°10'	N26°16'	1530	188°27'
VU	新德里(印度)	亚	E77°12'	N28°36'	3780	262°54'
XA-XI	墨西哥(墨西哥)	北美	W99°9'	N19°24'	12459	36°17'
XU	金边(柬埔寨)	亚	E104°55'	N11°30'	3353	202°51'
XW	万象(老挝)	亚	E102°38'	N17°59'	2773	212°28'
XX9	澳门(中国)	亚	E113°33'	N22°12'	1986	188°38'
XY-XZ	仰光(缅甸)	亚	E96°10'	N16°47'	3227	223°2'
YA	喀布尔(阿富汗)	亚	E69°12'	N34°31'	4173	277°8'
YB-YH	雅加达(印尼)	亚	E106°48'	S6°10'	5215	193°7'
YI	巴格达(伊拉克)	亚	E44°26'	N33°20'	6289	287°50'
YJ	维拉港(瓦努阿图)	澳	E168°18'	S17°45'	8362	129°11'
YK	大马士革(叙利亚)	亚	E36°18'	N33°30'	6932	291°58'
YN	马那瓜(尼加拉瓜)	北美	W86°17'	N12°9'	13769	26°60'
YO-YR	布加勒斯特(罗马尼亚)	欧	E26°6'	N44°26'	7060	307°4'
YS	圣萨尔瓦多(萨尔瓦多)	北美	W89°10'	N13°40'	13496	29°25'
YT-YU, YZ	贝尔格莱德(南斯拉夫)	欧	E20°30'	N44°50'	7410	309°48'
YV-YY	加拉加斯(委内瑞拉)	南美	W66°56'	N10°35'	14389	4°15'
Z2	哈拉雷(津巴布韦)	非	E31°3'	S17°50'	10883	253°19'
ZA	地拉那(阿尔巴尼亚)	欧	E19°49'	N41°20'	7677	306°59'
ZL-ZM	惠灵顿(新西兰)	澳	E174°47'	S41°17'	10779	139°52'
ZP	亚松森(巴拉圭)	南美	W57°40'	S25°15'	18292	339°29'
ZS8	开普敦(南非)	非	E18°28'	S33°56'	12950	246°39'
ZS8	比勒陀利亚(南非)	非	E28°12'	S25°45'	11661	248°41'

附录 20

国际电信联盟《无线电规则》 有关业余无线电部分的摘录

第 1 条 名词与定义

无线电业余业务的定义

1.56 供业余无线电爱好者进行自我训练、相互通信和技术研究的无线电通信业务。业余无线电爱好者系指正式批准的、对无线电技术有兴趣的人，其兴趣纯系个人爱好而不涉及谋取利润。

无线电卫星业余业务的定义

1.57 利用卫星上的空间电台开展与业余业务相同目的的无线电通信业务。

第 25 条 第 1 部分——业余业务

25.1 § 1 不同国家业余电台之间的无线电通信应被允许，除非有关国家之一的主管部门宣布反对这样的无线电通信。

25.2 § 2 1) 不同国家业余电台之间的发射应限于完全符合 1.56 所定义的业余业务以及有关个人的情况。

25.2A 1bis) 不同国家业余电台之间的发射不应以隐藏其意义为目的进行编码，除非是业余卫星服务中为了地球指令站与空间站之间交换控制信号。

25.3 2) 业余电台仅在应急事件或者减轻灾害时才可用于代表第三者进行国际通信的发射。主管部门可以根据自己的权力决定本规定的适用性。

SUP 25.4

25.5 § 3 1) 主管部门可以决定申请操作业余电台执照的人，是否能演示其具有发送和抄收莫尔斯电码信号的能力。

25.6 2) 主管部门应测验任何希望操作业余电台人员的操作和技术资格。这些能力标准的指导可以从最新的 ITU-R M.1544 建议中找到。

ITU-R M.1544 建议：

业余无线电爱好者的最低资格

——无线电法规：国内、国际

——无线电通信方法：无线电报、无线电话、数据及图像

——无线电理论：发射机、接收机、天线及传播、测量

——无线电辐射安全

——电磁兼容性

——避免和解决无线电频率干扰

25.7 § 4 业余电台的最大功率应由有关主管部门确定。

25.8 § 5 1) 章程、会议规定中所有适当的条款和规定都适用于业余电台。

25.9 2) 业余电台在发信过程中应以短间隔周期发送其呼号。

25.9A 鼓励管理部门采取必要步骤以允许业余电台准备满足支援救灾通信的需要。

25.9B 管理部门可以决定是否允许一个已经取得另一个主管当局颁发的操作业余电台的执照的人，在临时到他领地时操作业余电台，并可以设置条件和限制。

ARTICLE 25

第 25 条 第 2 部分——业余卫星业务

25.10 § 6 只要适用，本条款第 1 部分的规定应相同地施加于业余卫星业务。

25.11 § 7 授权业余业务空间电台的主管部门应确保在发射前建立足够的地面指令站，以保证业余卫星业务的电台产生的任何有害干扰都能立即消除(参见 22.1)。

附录 21 业余无线电台管理暂行规定(摘要)

(一九八二年)

第一章 总 则

第一条：开展业余无线电台(以下简称业余电台)活动，可以为广大业余无线电爱好者提供学习和研究无线电技术的实践阵地，有利于丰富青少年的科学知识，增长才干和培养人材，并有利于增进国内外业余无线电爱好者之间的友谊，交流技术。为加强无线电管理，维护空中电波秩序和保障业余电台活动正常开展，特制定本规定。

第二条：业余电台是业余无线电爱好者为了试验收发信设备、进行技术探讨、通信训练和比赛而设立的电台。只设收信设备者为业余收信台。

第三条：业余电台分集体电台和个人电台。电台设备由团体设置，并由设台团体使用者为集体电台。电台设备由个人设置，并由其本人使用者为个人电台。根据我国情况，目前只准设置集体业余电台。(一九九二年九月二十三日我国已发布《个人业余无线电台管理暂行办法》，并决定开放和发展个人业余电台。编者注)

第四条：业余电台只能与规定的国内外业余电台进行联络。

第五条：业余电台活动由各级体委(对外为中华全国体育总会所属各级无线电运动协会)负责组织领导。

第六条：省、市、自治区以上体委可用所辖之集体业余电台播发无意义通播报，组织业余无线电训练或竞赛。

第七条：在正常情况下，业余电台不得为任何个人或团体传递信件、公文及业务文件。在遇到“SOS”或抢险救灾时可应急担任临时通信任务，但事后必须报告。

第二章 设置使用

第八条：业余电台的设置、使用、迁移、停闭等，均按国务院、中央军委颁发的《无线电管理规则》的规定实施。

第九条：设置业余电台时必须由设台单位(包括中央、国务院的所属单位)提出申请，经所在省、市、自治区体委审核，然后按规定程序上报批准。

第十条：业余电台的发射设备，如需在市区内设置，应向无线电管理委员会说明理由，有关技术指标必须符合《无线电管理规则》的要求。

第十一条：经过批准的业余电台必须按《无线电台执照印制、核发暂行规定》领取“中华人民共和国无线电台执照”后才能启用。并应将办理执照的资料报国家体委备案。

第十二条：集体业余电台应设有台长(可兼职)和必要的教练或管理人员。更换台长时，原台长已离去，新任台长未到职以前，必须指定一名教练临时负责，否则，电台应暂时关闭。

第十三条：业余电台的值机人员必须持有“业余电台值机员证书”(以下简称证书)。证书由国家体委统一印制，省、市、自治区体委或其指定的单位核发。……(略)各级值机员的

考核办法及标准由国家体委制定颁发。

第十四条：持有证书的爱好者到集体电台工作时，必须有该台的教练在场共同值机。

……(略)

第十六条：使用业余电台必须严格遵守以下各项规定：

1. 只准使用国际通用“Q”简语和业余通信缩语以及必要的英语明语，不得使用任何形式的暗语、密码、暗令、代号等。
2. 不得作为广播娱乐之用。
3. 只限使用执照中核准的电台设备、频率、呼号和调制方法进行联络。如需进行改进设备的技术试验，应按《无线电管理规则》规定执行。
4. 不得阻碍其他电台的通信。
5. 不准无证书的人员上机工作。
6. 严禁涉及党和国家机密及一切不准公开的消息。
7. 每次联络和收听均应如实填写电台日记(电台日记的格式由国家体委制定，各设台单位印制)和填发值机当时所在电台的业余通信卡片(QSL)，一级证书持有者在使用自己的呼号时必须用自己的 QSL 卡片。

第三章 呼号、频率

第十七条：业余电台呼号由四部分组成：第一部分为国家冠字，由“B”表示。第二部分为电台性质，由一位拉丁字母表示：“Y”表示集体电台，“Z”表示在集体电台上使用的个人呼号（以后如有其他性质的电台增加，由国家体委在尚未使用的字母中编排颁发）。第三部分为我国业余电台分区，即电台所处分区数，由一位阿拉伯数字表示。第四部分为后缀，即各电台自身的呼号，收信台由四到五位阿拉伯数字表示，联络台由二到三位拉丁字母表示(业余电台分区及后缀分配见附件一、二)。每个业余电台的具体呼号由省、市、自治区体委在审核其设置申请时(集体电台上使用的个人呼号在核发一级证书时)根据电台性质，本省所处分区，以及分配给本省的后缀提出意见，同级无线电管理委员会核准。

第十八条：业余电台一律使用全国无线电管理委员会分配给业余业务使用的频率(见附件三)。其中属于业余业务专用的频段，由各省、市、自治区体委制定使用规划，同级无线电管理委员会按规划核准；属于业余业务与其他业务共用的频段，由各省、市、自治区体委在审核电台设备申请时提出意见，同级无线电管理委员会核配。

第四章 外国籍人员及临时归国华侨使用我国业余电台的规定

第十九条：所有外国籍人员或团体，一律不得在中华人民共和国境内设置业余电台。

第二十条：外国籍或临时归国华侨业余无线电爱好者来华访问或旅游时可到当地无线电运动协会指定的集体业余电台上参加活动。其条件为：

第二十一条：略(条件及办法目前已有新规定，见本书第 8 章，编者注)。

第五章 检查和违章处理

第二十二条：所有业余电台受国家设立的纠察机构纠察、监督。

第二十三条：各级体委及无线电管理机构有权随时检查所辖业余电台的工作情况。

第二十四条：业余电台的值机人员必须严格遵守通信纪律，对违反通规、通纪者，应给

予批评教育，情节严重者应撤销其值机证书，并提请有关部门进行处理。

附件一：我国业余电台分区表。（略，已编入本书正文）

附件二：各省、市、自治区业余电台呼号后缀分配表。（略，已编入本书正文）

附件三：业余业务频率表。（略，已编入本书正文）

附录 22

《中华人民共和国业余无线电台操作证书等级标准》

(国家体育总局 2001 年颁发)

第一条 为加强对业余无线电台操作人员的管理,根据《中华人民共和国无线电管理条例》和《个人业余无线电台管理暂行办法》等有关规定,制定本标准。

第二条 《中华人民共和国业余无线电台操作证书》(以下简称《操作证书》)是办理设置业余电台手续和操作个人或集体业余电台的凭证,由中国无线电运动协会印制、颁发。

第三条 《操作证书》共分五级,即:一级、二级、三级、四级和五级(收听级)证书。

第四条 具备以下条件者可以申请五级(收听级)《操作证书》:

基本了解国际、国内无线电管理的有关规定和业余电台管理法规。

第五条 达到以下各项标准者可以申请四级《操作证书》:

(一) 掌握国际、国内无线电管理的有关规定和业余电台管理法规;

(二) 正确掌握普通话的通话联络程序和常用 Q 简语;

(三) 了解国际标准字母解释法。

第六条 达到以下标准之一者可以申请三级《操作证书》:

(一) 在四级标准基础上,能够抄收、理解用每分钟 5 组(25 个字符)速度的莫尔斯电码拍发的简单通信用语,或者能够在两分钟内抄收 5 个用标准字母解释法读报的业余电台呼号,或者掌握无线电自动电报的操作及原理;

或者:

(二) 持有四级《操作证书》,并交验 10 张国内外业余电台寄给本人所设置的个人业余电台的联络或收听卡片。

第七条 达到以下各项标准者可以申请二级《操作证书》:

(一) 持有三级《操作证书》半年以上,并交验 10 张国内业余电台给本人的联络卡片,以及 10 张国外业余电台给本人的联络卡片或收听卡片;

(二) 熟悉国际、国内无线电管理的有关规定、惯例和业余电台管理法规;

(三) 熟悉普通话的通话联络程序和 Q 简语;

(四) 能以英语简单回答其他业余电台的呼叫;

(五) 基本了解无线电通信的基本知识,包括:收发信机各功能部分的作用、各主要技术指标的意义,常用调制方式,天线、传输线的主要参数,电波传播原理,直流及交流电路的欧姆定律及功率计算,安全用电,有害干扰的防止等;

(六) 能够抄收、理解用每分钟 5 组(25 个字符)速度的莫尔斯电码拍发的简单通信用语,和在两分钟内抄收 10 个用标准字母解释法读报的业余电台呼号。

第八条 达到以下各项标准者可以申请一级《操作证书》:

(一) 持有二级《操作证书》一年以上,并交验 10 张国内、10 张国外业余电台给本人的联络卡片;

(二) 通晓国际、国内无线电管理的有关规定、惯例和业余电台管理法规;

(三) 熟练掌握普通话、英语通话联络程序和 Q 简语;

(四) 熟悉无线电通信的中、英文常用词语、术语和缩写;

(五) 熟练掌握无线电通信基本技术, 包括: 各类典型收发信机框图, 音频放大、射频放大、振荡、调制、解调、无源滤波器、数字电路、阻抗匹配、整流电源等常用典型单元电路的原理, 数字通信、电波传播基础理论, 无线电常用计算和测量方法等;

(六) 能够正确收发用每分钟 5 组(25 个字符)速度的莫尔斯电码拍发的通信用语。

第九条 各级《操作证书》允许使用的发射功率为:

(一) 功率限额(指发射设备的射频输出峰值包络功率, 此限额国家无线电管理机构已做调整, 调整后的限额见本书附录 34。)

《操作证书》等级	30MHz 以下	30MHz 以上	《操作证书》等级	30MHz 以下	30MHz 以上
一级	1000W	50W	三级	25W	30W
二级	100W	50W	四级	15W	30W

(二) 如果上表的功率限额与操作所在地无线电管理机构的规定相抵触, 按无线电管理机构的规定执行。

第十条 五级《操作证书》持有者允许在所有业余频段内收听, 一至四级《操作证书》持有者允许使用的发射频率及操作方式按附件 1《各等级业余无线电台操作员使用的频率》(已编入第 8 章, 编者注)及附件 2《推荐的业余无线电频率使用规划》(见附录 25, 编者注)的规定执行。

第十一条 本办法自发布之日起施行。原《业余电台值机员技术等级标准(草案)》和《中华人民共和国个人业余无线电台操作证书等级标准和考核、发放暂行办法》同时废止。

附录 23

《中华人民共和国业余无线电台操作证书等级标准实施细则》

(国家体育总局 2001 年颁发)

第一条 《操作证书》申请者应向中国无线电运动协会或其指定的受理单位提交《设置业余电台申请表》(格式见附件,已编入第 8 章,编者注),并按中国无线电运动协会指定的方式及地点参加考核。合格后由中国无线电运动协会发给相应等级《操作证书》。

第二条 《操作证书》是操作集体或个人业余电台发射设备的必要凭证。

第三条 《操作证书》持有者,可以在国内各个人和集体业余电台上进行操作,但必须经所到电台的设台人或负责人同意,使用所操作电台的呼号,并遵守该台及其电台执照中的各项规定。操作时使用的功率、频率及操作方式不得超越本人《操作证书》允许的范围。

第四条 《操作证书》持有者,如因特殊需要确需越级操作,须向中国无线电运动协会提出申请,得到批准后方可进行。如果发射功率确需超越《等级标准》第九条的最高规定,则还需由中国无线电运动协会商经国家无线电管理委员会同意。

第五条 救灾应急通信涉及抢救国家和人民生命财产时,业余无线电台操作员可以超越自己操作等级的限制,但事后应将情况报告当地无线电管理机构或中国无线电运动协会。

第六条 外国人按照有关规定需要通过考核获得《外国人个人业余电台操作证书》时,考核标准参照本办法执行。

第七条 《操作证书》注明的有效期满,持有者应到中国无线电运动协会或其指定的单位按规定办理验证手续。逾期不办满一年又无特殊原因者,由发证单位注销其《操作证书》。

第八条 1988 年以后发放的一级、二级、三级集体业余电台《值机员证书》分别视同于《等级标准》规定的一级、二级、三级《业余电台操作证书》。1998 年以后发放的《集体业余电台操作证书》视同于《等级标准》规定的三级《业余电台操作证书》。1993 年以后发放的一级、二级、三级(HF 段)、三级(VHF/UHF 段)、四级《个人业余电台操作证书》分别视同于《等级标准》规定的一、二、三、四、五级《业余电台操作证书》。

附录 24

《个人业余无线电台管理暂行办法》

(一九九二年)

第一条 为了加强对个人业余无线电台(以下简称个人业余电台)的管理,使之更好地为发展科技、培养人才、丰富人民文化生活、扩大国际交往服务,特制定本办法。

第二条 个人业余电台是指由业余无线电爱好者个人设置,并由本人使用,进行自我训练,互相通信和技术研究的无线电台。

第三条 凡设置、使用个人业余电台,均须严格遵守本办法。

第四条 设置个人业余电台必须经相关的无线电管理委员会批准,领取电台执照后方可使用。

第五条 中国无线电运动协会在国家无线电管理委员会和国家体育运动委员会的指导下,依照本办法负责个人业余无线电台活动的组织实施。

第六条 设置个人业余电台应具备以下条件:

(一) 年满十八岁的中华人民共和国公民(收信台 15 岁以上),并为中国无线电运动协会会员。

(二) 具有《中华人民共和国个人业余无线电台操作证书》(以下简称《操作证书》)。

(三) 本人拥有符合《无线电发射的标识及必要带宽的确定》(GB12046-89)、《无线电发射机杂散发射功率电平的限值和测量方法》(《GB13421-92》)和《发射机频率容限》(《GB12572-90》)等国家标准的无线电收发信设备(功率在 10W 以下且频率在 30MHz 以下者,在不影响其他业务通信的情况下,各地无线电管理委员会可酌情降低要求)。

(四) 工作环境安全可靠,有必要的管理措施。

(五) 熟悉并遵守国际、国内有关业余电台管理方面的规定。

第七条 下列人员不准设立个人业余电台。

(一) 刑满释放不满五年者。

(二) 解除劳教不满三年者。

(三) 受无线电管理委员会吊销电台执照、查封或没收设备处罚不满三年者。

(四) 受无线电运动协会吊销《操作证书》处罚不满两年者。

(五) 各级审核单位认为不适宜设台的其他人员。

第八条 设置个人业余电台的申请、审批程序为:

(一) 本人填写《设置个人业余无线电台申请表》,由所在单位(或所在地区街道委员会、乡镇政府)对申请人的基本情况签署核实意见。

(二) 将所在单位签署意见后的《设置个人业余无线电台申请表》连同本人《操作证书》,报省、自治区、直辖市无线电运动协会审核并预先指定频率、呼号,发信设备的频率在 30MHz 以下者须再报中国无线电运动协会复核。

(三) 持经无线电运动协会审核同意的《设置个人业余无线电台申请表》到国家或省、自治区、直辖市无线电管理委员会办理设置和购买或自制业余电台设备及其频率和呼号的批准手续。

(四) 凭无线电管理委员会的准购、准制证件到指定的销售单位购买或自制、改装设备。

(五) 购买或自制的业余电台设备, 经无线电管理委员会或由其授权的无线电检测机构检验合格后, 再到原批准部门办理电台执照。

第九条 操作个人业余电台必须遵守以下规定:

(一) 只准与业余电台联络并使用明语通信。

(二) 至少每十分钟发出一次电台呼号。

(三) 语言、态度文明礼貌, 通信联络简明扼要。

(四) 不得作广播娱乐之用, 不得在机上调笑、嘻闹。

(五) 在电台执照和《操作证书》核准的项目范围内进行操作。

(六) 不准无《操作证书》的人员上机操作。

(七) 不得阻碍他台通信。不得截听和扩散其他电台的通信内容。

(八) 每次联络必须如实填写电台日记, 并长期保存。

(九) 承担按国际惯例交换 QSL 卡片的义务。

(十) 严禁从事商业或其他与赢利有关的活动。

(十一) 严禁利用业余电台进行政治、宗教活动。

(十二) 严禁在业余电台上议论个人隐私以及国家和单位的秘密。

第十条 个人业余电台遇紧急救援和抢险救灾等紧急情况时可以和业余电台进行联络, 但事后应及时向当地无线电运动协会和当地无线电管理委员会报告。

第十一条 《操作证书》共分四级, 第四级证书只允许收听, 《操作证书》的等级标准和考核、发放办法由国家体委另行制定。

第十二条 个人业余电台的呼号字头, 根据设台者《操作证书》的等级区分: 一级为“BA”, 二级为“BD”, 三四级为“BG”。后缀由各省、自治区、直辖市无线电运动协会按国家无线电管理委员会发布的《无线电台站呼号管理规定》规划。

第十三条 个人业余电台受各级无线电管理委员会、体育运动委员会和无线电运动协会组成的纠察、监听机构监督和检查。凡有违反本办法和各项无线电管理规定者, 根据情节轻重, 省以上无线电运动协会可给予劝告、警告、罚款、停止操作或吊销《操作证书》的处罚。省或国家无线电管理委员会可给予吊销电台执照、查封或没收设备的处罚。触犯刑律者由司法机关依法处理。

第十四条 本办法由国家无线电管理委员会和国家体育运动委员会负责解释。

第十五条 本办法自发布之日起施行。

(编者注: 本办法已于一九九二年九月二十三日公布执行)

附录 25 CRSA 推荐的业余无线电频率使用规划

CRSA 推荐的业余无线电频率使用规划

频 段	通 信 方 式	频率(单位:MHz)
1.8MHz	CW	1.800 ~ 2.000
	RTTY DX 窗口	1.830 ~ 1.834
	无线电话	1.840 ~ 2.000
3.5MHz	CW	3.500 ~ 3.900
	应急通信	(待定)
	CW DX 窗口	3.500 ~ 3.510
	无线电话	3.535 ~ 3.900
	无线电话 DX 窗口	3.775 ~ 3.800
7MHz	应急通信	7.030 + / - 5kHz
	CW	7.000 ~ 7.025
	窄带	7.025 ~ 7.040
	无线电话	7.030 ~ 7.100
10MHz	应急通信	(待定)
	CW	10.100 ~ 10.150
	窄带	10.140 ~ 10.150
14MHz	应急通信	14.100 + / - 10kHz
	CW	14.000 ~ 14.350
	窄带	14.070 ~ 14.112
	信标保护频带	14.100 + / - 500Hz
	无线电话	14.100 ~ 14.350
	SSTV 推荐频率	14.230 + / - 5kHz
18MHz	应急通信	(待定)
	CW	18.068 ~ 18.168
	窄带	18.100 ~ 18.110
	无线电话	18.110 ~ 18.168
21MHz	应急通信	21.200 + / - 10kHz
	CW	21.000 ~ 21.450
	窄带	21.070 ~ 21.125
	信标保护频带	21.150 + / - 500Hz
	无线电话	21.125 ~ 21.450
	SSTV 推荐频率	21.335 ~ 21.345

续表

频 段	通 信 方 式	频率(单位:MHz)
24MHz	应急通信	(待 定)
	CW	24.890 ~ 24.990
	窄带	24.920 ~ 24.930
	无线电话	24.930 ~ 24.990
28MHz	应急通信	28.200 + / - 10kHz
	CW	28.000 ~ 29.700
	窄带	28.050 ~ 28.150
	信标保护频带	28.190 ~ 28.200
	无线电话	28.300 ~ 29.300
	SSTV 推荐频率	28.680 + / - 5kHz
	业余卫星	29.300 ~ 29.510
	宽带	29.510 ~ 29.700
	中继	29.610 ~ 29.700
50MHz	应急通信	50.100 + / - 10kHz
	CW	50.000 ~ 54.000
	信标保护频带	50.000 ~ 50.100
	CW、无线电话、窄带、宽带	50.100 ~ 54.000
144MHz	应急通信	144.100 + / - 10kHz 145.000 + / - 10kHz
	EME	144.000 ~ 144.035
	CW、无线电话、窄带、宽带	144.035 ~ 145.800
	业余卫星	145.800 ~ 146.000
	各种方式	146.000 ~ 148.000
430MHz	应急通信	433.000 + / - 10kHz 433.500 + / - 10kHz
	CW、无线电话、窄带、宽带	430.000 ~ 431.900
	EME	431.900 ~ 432.240
	CW、无线电话、窄带、宽带	432.240 ~ 435.000
	业余卫星	435.000 ~ 438.000
	CW、无线电话、窄带、宽带	438.000 ~ 439.000
1240MHz	CW、无线电话、窄带、宽带	1240 ~ 1260
	业余卫星	1260 ~ 1270
	CW、无线电话、窄带、宽带	1270 ~ 1296
	EME	1296 ~ 1297
	CW、无线电话、窄带、宽带	1297 ~ 1300
2300MHz	各种方式	2300 ~ 2450

续表

频 段	通 信 方 式	频率(单位:MHz)
3300MHz	各种方式	3300 ~ 3500
5650MHz	各种方式	5650 ~ 5850
10GHz	各种方式	10 ~ 10.5GHz
24GHz	各种方式	24 ~ 24.25GHz
47GHz	各种方式	47 ~ 47.2GHz
75.5GHz	各种方式	75.5 ~ 76GHz
76GHz	各种方式	76 ~ 81GHz
142GHz	各种方式	142 ~ 144GHz
144GHz	各种方式	144 ~ 149GHz
214GHz	各种方式	241 ~ 248GHz
248GHz	各种方式	248 ~ 250GHz

说明:

1. 窄带方式包括 RTTY、Packet、AMTOR、CLOOVER、PSK31 及相似带宽的通信方式;
2. 无线电话方式包括 SSTV、FAX 以及其他带宽不超过 3kHz 的相似带宽的方式;
3. 宽带包括带宽超过 3kHz 的通信方式如 FM、AM、DSB 等;
4. 卫星指该段频率专供业余卫星通信使用, 其他操作不得占用;
5. 信标保护频率专供 DX 信标使用;
6. 微弱信号表示该段频率专供地-月-地(EME)、流星散射、极光散射及其他极微弱信号通信使用, 其他操作不得占用。

附录 26 之(1)

CRSA 关于鼓励个人业余电台参加业余无线电竞赛的办法

第一条 目的:

为了更好地促进我国业余无线电活动的发展,鼓励更多的国内爱好者参与国际、国内举办的业余无线电竞赛活动,允许具有一定水平的业余电台在国际竞赛中适当减少呼号长度,以有利于提高成绩,特制定此办法。

竞赛呼号的形式及使用对象:

竞赛呼号的形式为 1×2 或者是 1×3 的形式(即前缀 1 个字母,后缀 2 或 3 个字母)。前缀为“B”。

竞赛呼号只分配给设台人达到一定竞赛水平标准的个人业余电台。

第二条 竞赛呼号申请方法及使用原则:

竞赛呼号由个人业余电台设台人向 CRSA 竞赛及奖状工作组提出申请(申请地址请查阅 CRSA 网站: www.crsa.org.cn)。工作组审查合格后,报 CRSA 总部发给关于预配呼号的证明函,然后由设台人持函报相关无线电管理机构批准后使用。

竞赛呼号只可用于参加国内、国外举办的各类业余电台比赛,不允许用于日常通联。

为方便业余电台管理和 QSL 卡片管理,申请者的竞赛呼号区号和后缀与相关业余电台原呼号后缀相同。如业余电台 BA9AA 的竞赛呼号为 B9AA, BA0AAA 的竞赛呼号为 B0AAA,依此类推。

CRSA 总部可以决定某些竞赛呼号保留作为特殊用途,不予分配,例如(但不限于)后缀为 HQ、RSA 等。

在呼号后缀冲突的情况下,以先申请者先获得呼号为原则。

第三条 申请条件:

申请人必须持有有效的一级或者二级操作证书及电台执照;

申请人必须证明本人在申请日之前两年内连续参加了 CRSA 举办的全国业余无线电锦标赛或者国际业余无线电比赛,并且每次比赛 QSO 数不得少于规定数量。可以用于申请竞赛呼号的竞赛名称及要求的最低 QSO 数量见附件(即附录 26 之(2))。

申请人必须保证在申请使用的竞赛呼号有效期内,至少参加国际或国内比赛 2 次(含 2 次)以上,并且如期向竞赛组织单位寄出比赛成绩。

第四条 申请时须同时呈交的材料:

达到申请条件的有效证明;

竞赛呼号的申请及维持费用(每年 50 元,自 2004 年起,竞赛呼号的有效期以及费用收取以自然年为单位进行管理)。

第五条 呼号使用期限和回收方法:

竞赛呼号一次申请最长可申请使用 3 年。到达使用期限时可申请续期使用。对于自 CRSA 发出关于预配呼号的证明函或者确认续期之日起满 3 年而原申请人未提出申请续期使用的,原指配即行失效,该竞赛呼号进入禁用状态,期限 3 年,逾期解除禁用后方可重新供其他竞赛呼号申请人申请使用。

第六条 罚则：

对于违反以下条款的竞赛呼号使用者，处以收回竞赛呼号处罚。并在 3 年内不得申请竞赛呼号：

在日常通联中使用竞赛呼号的。

不能提供竞赛呼号有效期内参加国内或国际比赛证明的，或每次比赛 QSO 数少于规定数量的，或者提供虚假证明的。

长期不能履行回卡义务的。

第七条 附则：

此办法的解释权归属中国无线电运动协会(CRSA)秘书处。

附录 26 之(2)

可以用于申请竞赛呼号的竞赛名称及要求的最低 QSO 数量

竞 赛 名 称	最少 QSO 数	备 注
全国业余无线电锦标赛	100	
All Asian DX Contest CW	100	
All Asian DX Contest SSB	100	
ARRL 10 Meter Contest CW	100	
ARRL 160 Meter Contest CW	20	
ARRL International DX Contest CW	100	
ARRL International DX Contest SSB	100	
Asia-Pacific Sprint Contest-Fall CW	100	
Asia-Pacific Sprint Contest-Spring CW	100	
Asia-Pacific Sprint Contest-Summer SSB	100	
CQ World-Wide RTTY WPX Contest RTTY	50	
CQ WW 160-Meter Contest CW	50	
CQ WW 160-Meter Contest SSB	50	
CQ WW DX Contest CW	200	160/80m 单波段: 50
CQ WW DX Contest SSB	200	160/80m 单波段: 50
CQ WW WPX Contest CW	200	160/80m 单波段: 50
CQ WW WPX Contest SSB	200	160/80m 单波段: 50
IARU HF World Championship CW/SSB	100	
Japan International DX Contest CW	200	
Japan International DX Contest SSB	200	
Oceania DX Contest CW	50	
Oceania DX Contest Phone	50	
RSGB 1.8 MHz Contest February CW	10	
RSGB 1.8 MHz Contest November CW	10	
RSGB 7 MHz CW DX Contest CW	50	
RSGB Islands On The Air Contest CW/SSB	100	
Worked All Europe DX-Contest (WAEDC) CW	100	
Worked All Europe DX-Contest (WAEDC) RTTY	50	
Worked All Europe DX-Contest (WAEDC) SSB	100	

附录 27 之(1)

《香港永久性居民在内地设置和操作业余无线电台的管理暂行办法》

第一条 总则

根据 1993 年《中华人民共和国无线电管理条例》和 1993 年《中华人民共和国个人业余无线电台管理暂行办法》等规定,内地业余无线电台操作人员须经中国无线电运动协会组织考核,取得《中华人民共和国业余电台操作证书》(下简称《操作证书》);设置业余电台需在取得《操作证书》基础上,向国家或地方无线电管理机构提出书面申请,办理设台审批手续,领取《电台执照》。

为加强内地和香港业余无线电爱好者的交流,满足香港无线电爱好者来内地逗留或工作时操作业余无线电台的需要,内地认可香港电讯当局(OFTA)颁发的业余电台牌照(ASL)。香港永久性居民来内地,可凭 ASL 直接申请领取《操作证书》或《电台执照》。

第二条 香港业余无线电爱好者到内地业余电台操作,可持 OFTA 发给本人的有效 ASL,向中国无线电运动协会申请领取《操作证书》。具体办法为:

1. 申请人将下述材料寄到中国无线电运动协会:

(1) 申请人填写的《香港永久性居民来内地业余无线电台操作证书申请表》(见附录 27 之(2));

(2) 申请人的照片两张;

(3) OFTA 颁发给申请人的有效 ASL 的复印件;

(4) 香港永久性居民身份证的复印件;

(5) 办理操作证工本费用。

2. 中国无线电运动协会审核申请资料后,将《操作证书》寄发给申请人。

3. 香港业余无线电爱好者在内地获得的操作证书等级为二级。

4. 《操作证书》持有人可以到中国无线电运动协会指定的内地业余电台进行操作。使用呼号为所操作电台的呼号,或者本人在香港的呼号,加移动标识“/”,再加所在电台呼号。使用频率及功率不得超越所在电台执照规定以及本人《操作证书》等级的相应权限。

第三条 香港业余无线电爱好者在内地居住或工作时间达到一年以上者,可以凭 OFTA 发给的有效 ASL,在内地申请设置和操作自己的业余电台,并取得“B”前缀系列业余电台呼号。具体办法为:

1. 申请人将下述材料寄到中国无线电运动协会:

(1) 申请人在内地的居住证件复印件,或者内地县团级及以上行政单位出具的申请人在内地的居住或工作证明;

(2) 申请人填写的《香港永久性居民来内地业余无线电台操作证书申请表》和《设置业余电台申请表》(见第 8 章 图 8-4(a)、图 8-4(b));

(3) 申请人的照片两张;

- (4) OFTA 颁发给申请人的有效 ASL 的复印件；
- (5) 香港永久性居民身份证的复印件；
- (6) 办理操作证及电台执照工本费用。

2. 所设置电台的使用地点和通信范围均局限在一个省、自治区、直辖市范围内，中国无线电运动协会审核申请资料后，将《操作证书》、经审核并预指配呼号的《设置业余电台申请表》寄发给申请人，由申请人持件到设台所在地的省、自治区、直辖市无线电管理机构办理设台审批手续。

有关省、自治区、直辖市无线电管理机构为审查合格的申请人办理批准设台手续、颁发《电台执照》，同时报国家无线电管理机构备案。

3. 所设置电台的使用地点超越一个省、自治区、直辖市范围，或通信范围涉及两个以上的省或者涉及境外的业余电台者，中国无线电运动协会审核申请资料并预指配呼号后，将统一送国家无线电管理机构审批。

国家无线电管理机构向审查合格的申请人办理批准设台手续及《电台执照》，由中国无线电运动协会将《操作证书》和《电台执照》一并寄发给申请人。

第四条 申请人的发射设备如已经通过 OFTA 批准并在 ASL 附表中列明，在向内地无线电管理机构办理设台申请手续时可以免检设备。

第五条 香港业余无线电爱好者携带无线电发射设备入境，应按有关规定到无线电管理机构办理进关审批手续。

第六条 香港业余无线电爱好者在内地依法设置操作业余电台的其他管理办法，按照内地业余电台相关管理法规及各地无线电管理机构的具体规定执行。

附录 27 之(2)

香港永久性居民来内地获取《业余无线电台操作证书》申请表

姓名		性别		出生日期	

在 香 港 资 料					
香港永久性居民身份证号码					
通信地址			电 话		
			传 真		
			电子邮件		
ASL 号码		ASL 有效期		电台呼号	

在 内 地 资 料			
来内地目的(选择一项) ☐ 长期工作(一年以上) ☐ 临时工作 ☐ 学习 ☐ 探亲 ☐ 旅游 ☐ 其他			
通信地址 或 联系方式		电 话	
		传 真	
		电子邮件	

申 请 项 目(只限选择一项)
☐ 不设置自己的业余电台，仅在内地业余电台上操作。 ☐ 设置操作自己的业余电台，使用地点和通信范围均不超过一个省(或自治区、直辖市)。 ☐ 设置操作自己的业余电台，使用地点超出一个省，或者通信范围涉及两个以上的省或涉及境外业余电台。

《操作证书》办妥后的详细邮寄地址

操作或设台地点 如操作内地业余电台，应尽可能提供具体地点。 如申请设置电台，必须详细填写所有使用地点；如属车载，须提供汽车牌照号码。 表格空间不够可另附说明。					
省	份	市	县	具 体 地 址	操作起止日期

附录 28 之(1)

《内地业余无线电操作者逗留或到访香港特别行政区时 申请业余电台牌照及操作授权证明的指引》

一、通则

此指引特别为向内地的业余无线电操作者解释有关香港特别行政区(以下简称「香港」)的业余无线电服务以及如何申请香港的业余电台牌照和操作授权证明。

在香港拥有及使用无线电仪器均受香港《电讯条例》(第 106 章)的规定所限制。业余无线电操作者如欲管有及操作业余电台,必须持有由电讯管理局(「电讯局」)发出的业余电台牌照及「操作授权证明」。

香港电讯局认可由中华人民共和国信息产业部发出作业余服务的无线电台执照和由中国无线电运动协会颁发的个人业余无线电台操作证书。内地的业余无线电爱好者需同时持有由内地无线电管理机构发出作业余服务的有效无线电台执照和由中国无线电运动协会颁发的有效个人业余无线电台操作证书才可向电讯局申请业余电台牌照和/或操作授权证明,以便合法在香港设置个人业余无线电台和操作业余无线电仪器。若访港人士祇欲操作业余无线电器材,可只申请操作授权证明;若同时有意在港管有及设立业余电台,则需同时申请业余电台牌照。

该访港人士如继续留港超过操作授权证明和/或业余电台牌照的有效期,则可申请续发操作授权证明和/或业余电台牌照。

获发操作授权证明后,在香港停留短于一年者,可以在其内地的呼号前面加上「VR2/」以作在香港的呼号使用。如停留超过一年及持有香港身份证者,可重新向电讯局申请在 VR2 系列内一个本地呼号使用。

二、香港业余电台牌照

香港业余电台牌照的操作权限载于附件 1。

持有内地个人业余无线电台操作证书(一级、二级和三级)的申请人,可获发给香港业余电台牌照和/或操作授权证明,以便在香港设置及操作如附件 1 的操作权限的业余电台。

持有内地个人业余无线电台操作证书(四级)的申请人,可获发给香港业余电台牌照和/或操作授权证明,但操作权限祇限于附件 1 内 50.00 ~ 52.11MHz、144 ~ 146MHz 和 430.0 ~ 437.2MHz 的有关频带。

三、怎样申请

申请人须把下列文件邮递或以专人送交电讯局:

a. 填妥的申请表(附件 2,该表格可于本局网页 <http://www.ofta.gov.hk> 下载或于本局发牌组索取);

b. 申请人的内地居民身份证、往来港澳通行证(或其他旅游证件)和香港身份证(如领有)复印本;

c. 申请人由信息产业部无线电管理局发出作业余服务的有效无线电台执照复印本,及

由中国无线电运动协会发出的有效个人业余无线电台操作证书复印本；

d. 所需的申请操作授权证明和/或业余电台牌照费用，可以现金或抬头为「电讯管理局」的划线支票缴付。

上述文件应送交：

香港 湾仔

皇后大道东 213 号

胡忠大厦 26 楼

电讯管理局发牌组

电话：+ 852 2961 6772

传真：+ 852 2180 9828

四、牌照费用

业余电台牌照有效期为 1 年，年费为港币 150 元。

操作授权证明的有效期为 5 年，费用为港币 160 元。

五、进口业余无线电器材

若访香港人士有意入口或出口业余无线电器材，必须事先向电讯局申请入口或出口许可证，否则有关器材可能被海关扣押。在申请出、入口许可证时，必须列明器材的详细数据，例如型号、牌子、频带、发射模式、编号、留港期间及附上出、入口许可证的指明费用。申请人应在器材运抵香港前确定它们可获发牌。若对许可证或发牌事宜有疑问，请联络发牌组〔地址和电话记在第三段(d.)〕。

六、查询

如对此指引有任何疑问，欢迎联络：

香港 湾仔

皇后大道东 213 号

胡忠大厦 36 楼

电讯管理局电讯监督〔支援服务〕

电话：+ 852 2961 6603

传真：+ 852 2803 5113

电邮：support_services@ofta.gov.hk

附件一：操作频率及功率限制(附录 28 之(2))

附件二：内地居民来港申请业余电台牌照/操作授权证明表格(附录 28 之(3))

附录 28 之(2)

香港业余电台牌照的操作权限——操作频率及功率限制

業余電臺牌照		Amateur Station Licence	牌照號碼 Licence No.	
1	2	3	4	
頻帶(兆赫) Frequency Bands in MHz	頻率劃分 Frequency Allocation (見備注 1)(See Note1)	許可發射類別 Class of Emission Permitted (見備注 2)(See Note2)	最大功率(dBW) Maximum Power in dBW (見備注 3)(see Note3)	
			載波 carrier	峰包功率 PEP
1.8 ~ 2.0; 3.5 ~ 3.9	主要, 業餘業務 primary, amateur service	莫爾斯電報 Morse 話音通訊 Telephony 無線電傳印字機 RTTY 數據 Data 圖文傳真 Facsimile 慢掃描電視 SSTV	20	26
7.0 ~ 7.1	主要, 業餘和衛星業餘業務 primary, amateur and amateur satellite service			
10.1 ~ 10.15	次要, 業餘業務 secondary, amateur service			
14.0 ~ 14.25	主要, 業餘和衛星業餘業務 primary, amateur and amateur satellite service			
14.25 ~ 14.35	主要, 業餘業務 primary, amateur service			
18.068 ~ 18.168	主要, 業餘和衛星業餘業務 primary, amateur and amateur satellite service			
21.0 ~ 21.45	主要, 業餘和衛星業餘業務 primary, amateur and amateur satellite service			
24.89 ~ 24.99	主要, 業餘和衛星業餘業務 primary, amateur and amateur satellite service			
28.0 ~ 29.7	主要, 業餘和衛星業餘業務 primary, amateur and amateur satellite service			
50.00 ~ 51.50 52.025 ~ 52.11	主要, 業餘業務 primary, amateur service			
144.0 ~ 146.0	主要, 業餘和衛星業餘業務 primary, amateur and amateur satellite service	電視及脉冲一只限於頻率在 5,725 兆赫以上	14 (14/7*)	20
430.0 ~ 431.0 435.0 ~ 436.0 437.0 ~ 437.2	次要, 業餘業務 secondary, amateur service 次要, 業餘和衛星業餘業務 secondary, amateur and amateur satellite service 次要, 衛星業餘業務 secondary, amateur satellite service		20 (14/7*)	26
5,725 ~ 5,850	次要, 業餘業務, 使用者須接受工業, 科學及醫療(工科醫)使用者所產生的干擾 secondary, amateur service, users must accept interference from ISM users		6 #	...
10,450 ~ 10,500	次要, 業餘和衛星業餘業務 secondary, amateur and amateur satellite service		7	13
24,000 ~ 24,250	次要, 業餘業務, 使用者須接受工業, 科學及醫療(工科醫)使用者所產生的干擾 secondary, amateur service, users must accept interference from ISM users		20	26
47,000 ~ 47,200	主要, 業餘和衛星業餘業務 primary, amateur and amateur satellite service			
76,000 ~ 77,500	次要, 業餘和衛星業餘業務 secondary, amateur and amateur satellite service			
77,500 ~ 78,000	主要, 業餘和衛星業餘業務 primary, amateur and amateur satellite service			
78,000 ~ 81,000	次要, 業餘和衛星業餘業務 secondary, amateur and amateur satellite service			
		Television & Pulse-only for frequency above 5,725MHz		

附表 1 備注

NOTES TO THE SCHEDULE1

(1) 頻率劃分

(甲) 主要業務：一在對任何其他認可的主要業務不構成干擾的條件下，一個頻帶可以劃分給業餘業務和/或衛星業餘業務作主要業務之用。

(乙) 次要業務：一在下列條件下，一個頻帶可以劃分給業餘業務和/或衛星業餘業務作次要業務之用：一

(i) 不得對已經指配或將來可能指配頻率的主要業務或許可業務電臺產生干擾。

(ii) 不得要求保護不受來自己經指配或將來可能指配頻率的主要業務或許可業務電臺的干擾。

(丙) 應急通訊：一遇有天災時，非業餘電臺亦可使用劃分作業餘業務之用的 3.5、7.0、10.1、14.0、18.0、21.0、24.8 及 144MHz 的頻帶，以配合災區的國際應急通訊需要。

(2) 發射類別

根據國際電信聯盟(國際電聯)所出版的無線電規則，發射類別是以每組三個的字符加以標識。此處所界定的發射類型是根據第三個字符劃分的。

(甲) 連續載波(CW)：於主載波上以開/合鍵調幅方式并供人工收聽接收的發射類別。

莫爾斯電報：採用任何以「A」作結的發射類別并供人工收聽接收的莫爾斯電報技術。

話音通訊：採用任何以「E」作結的發射類別的話音通訊。

電視：採用任何以「F」作結的發射類別的電視。此類型只可在 1GHz 以上的頻段中使用。

無線電電傳印字機(RTTY)：採用任何以「B」作結的發射類別的自動接收的電報技術，包括使用國際電報電話諮詢委員會的任何認可密碼的電傳印字機，以及供自動接收的莫爾斯報。

數據：採用任何以「D」作結的發射類別的數據。無線電規則規定不同國家的業餘電臺互發訊息時，須使用明語。因此所有發射均只可使用國際電報電話諮詢委員會的認可密碼(使用明語)。

圖文傳真：採用任何以「C」作結的發射類別圖文傳真。

慢掃描電視：在窄帶寬中採用任何以「F」作結的發射類別的電視。

(乙) 同時採用以上任何發射類型的組合，例如電話技術和數據，以「W」作結的發射類別。

(丙) 脈衝：採用任何以「P」作結的發射類別的脈衝。此類型只可在 1GHz 以上的頻帶中使用。

(3) 功率

(甲) 最大功率是指供應給天線的無線電射頻功率。最大功率會以載波功率規定。對具有抑制、可變或減幅載波的發射，有關功率會在線性的情況下由峰包功率(p.e.p)決定。至於脈衝發射，平均功率不得超逾載波功率，而峰值功率則不得超逾為該頻帶所訂定的 p.e.p。

(乙) 144 至 146MHz 頻帶和 430 至 440MHz 的劃分頻帶的移動操作，最大有效輻射功率限制為 14dBW。而手提式操作，限制為 7dBW。

(丙) 5.725-5.850GHz 頻帶的操作，最大等量全向輻射功率限制為 6dBW。

(丁) 發射帶寬必須可確保能最有效率地使用有關頻譜：一般來說，帶寬必須保持在科技及有關業務許可可容許的最低值。若使用帶寬擴展技術，則必須採用符合有效率地使用頻譜的最低頻譜功率密度。不過，無論使用何種發射類別，所擬發射占用的帶寬，須符合在認可頻帶以外不可超過其平均發射功率 1% 的規定。這 1% 不包括諧波和寄生發射所包含的功率。

附录 28 之(3)

电讯管理局

Office of the Telecommunications Authority

内地居民来港申请业余电台牌照/操作授权证明表格

在填写此表格前，请先阅读以下附注和在电讯管理局网页上的「内地业余无线电操作者逗留或到访香港特别行政区时申请业余台牌照及操作授权证明指引」。

1. 此表格内所有有关项目均须详细填写。英文请用正楷书写，同时应在适当的方格内划上「✓」号。每一次申请只能用一张表格。
2. 填妥的表格，应连同有关的文件正本，亲身交往香港湾仔皇后大道东 213 号胡忠大厦 26 字楼电讯管理局。如用邮寄申请，请附上有关证明文件复印本，并在信封上注明「内地居民来港申请业余台牌照/操作授权证明」。
3. 申请时间为星期一至五上午九时至下午十二时半及下午二时至下午五时，及星期六上午九时至正午十二时，公众假期休息。如有任何查询请电 2961 6772。
4. 牌照费为港币壹佰伍拾元整。缴费时请用现金或抬头人为「电讯管理局」的划线支票。
5. 操作授权证明(ATO)将会发给合格申请人。签发费用为一百六十元，有效期为五年。

如在此表格中作虚构陈述，则本局可能会拒绝你的申请。

如在获电讯管理局局长发给牌照之前拥有、设立或使用任何无线电装备即属违法。

甲栏：申请人资料

1. 姓名(先生/女士)：_____

中文
英文-(姓氏先行)
2. 中文电码：_____ 3. 香港身份证号码(如有)：_____()
4. 内地居民身份证号码：_____
5. 往来港澳通行证(或其它旅游证件)号码：_____
6. 出生日期(日/月/年)：_____/_____/_____
7. 香港通讯地址：_____

8. 内地通讯地址：_____

9. 在香港设台地址：_____

10. 电话号码：_____

11. 传真号码：_____

12. 电子邮件地址：_____

乙栏：监护人资料(如申请人未满十八岁) 注意：监护人必须年满十八岁

1. 监护人姓名(先生/女士)：_____

2. 中文电码：_____ 香港身份证号码(如有)：_____
3. 关系：_____ 监护人签名：_____ 日期：_____

如申请人未满十八岁，须呈交监护人的香港身份证(如有)复印本 * 将不适用者删除

本栏不必填写

For Official use only

申请日期

Application

Date: _____

核对人员

Verified by: _____

呼号

Call Sign: _____

牌照号码：

Licence No.: _____

档案号码：

File No.: _____

操作授权

证号码

ATO No.: _____

收据号码

Receipt No:

缴费日期

Payment

date: _____

丙栏：申请类别

申请业余电台牌照及/或操作授权证明：

☐ 业余电台牌照☐ 操作授权证明

CRSA 发出的个人业余电台操作证书号码：_____ 等级：_____

发证日期：_____ 有效期至：_____

国内业余无线电台执照号码：_____ 国内业余无线电台呼号：_____

签发日期：_____ 有效期至：_____

请附上有关证明文件的复印本

丁栏：选择**1. 呼号**

停留香港超过一年的申请人，可选择香港呼号。

将会停留超过一年的证明_____ (请提供证明文件的复印本)。

a. 内地申请人在香港使用的呼号形式如下：

在“VR2”后面加上由“U”至“Z”其中的一个英文字母和最后再由任何两个英文字母所组成。

b. 请填写三个你优先选择的呼号。如不填写，呼号将由电讯管理局编排。

第一选择：_____ 第二选择：_____ 第三选择：_____

2. 选择是否在操作授权证明印上香港身份证号码

你可自由选择是否在操作授权证明上印上香港身份证号码，该资料可被你所属的业余无线电会用作核对身份或其他有关连用途。操作授权证明须放在安全及可靠的地方。但须留意印在操作授权证明上的个人资料有可能会被其他无授权的人士意外地或用别的方法取得。如你在下面方格内作出不同意在操作授权证明上印上身份证号码的指示，或在下面方格内不作任何指示，操作授权证明上将不会显示你的香港身份证号码。

☐ 操作授权证明印上香港身份证号码☐ 操作授权证明不要印上香港身份证号码

戊栏：申请人声明

致：电讯管理局总监

兹声明本人在此表格内所提供的资料均属真实及正确。

申请人签名：_____ 日期：_____

本栏不必填写

文书主任(收入)：

请收取

☐ 业余电台牌照费一佰五十元 HK \$ 150☐ 操作授权证明费一佰六十元 HK \$ 160

核准人员签名

所需文件

递交申请书时请一并附上以下文件

- ☐ 请出示你的香港身份证(如有)、内地居民身份证和旅游证件。
- ☐ 如申请人未满 18 岁, 请出示你的监护人的香港身份证(如有)或内地居民身份证和旅游证件复印本。
- ☐ CRSA 发出的个人业余无线电台操作证书。
- ☐ 国内业余无线电台执照。
- ☐ 应缴的牌照费用(请用现金或抬头人为「电讯管理局」的划线支票)。

申请人须知(补充资料)

1. 透过本表格提供个人资料, 属自愿性质。若你没有提供足够资料, 本局可能无法办理你的申请。
2. 你所填写的个人资料, 将被电讯管理局用以处理你的申请。
3. 你在本申请表上所填写的个人资料, 可能会披露给其他与评审申请有关的政府部门/机构。
4. 你有权要求查阅和改正你的个人资料。你查阅资料的权利包括取得本申请表上所载个人资料的复印本, 惟索取这些资料时或须缴费。
5. 如对透过本申请表所收集的个人资料有疑问, 包括如何提出查阅和改正个人资料的要求, 请联络:

香港湾仔
皇后大道东 213 号
胡忠大厦 29 楼
电讯管理局
[经办人:公共事务经理]

电话: + 852 2961 6752
传真: + 852 2803 5112

6. 请把你的操作授权证明放在安全及稳妥的地方。
-

名称	别	编 号	所属国家	发射日期/地点	使用频率	呼 号	状 态	备 注
ISS	ARISS	25544	共有	1998 年 11 月 20 日	全球 Packet 上行: 145.990MHz FM IARU 1 区语音上行: 145.200MHz FM IARU 2/3 区语音上行: 144.490MHz FM 全球下行: 145.800MHz FM	俄罗斯: RSOISS, RZ3DZR 美国: NA1SS Packet 邮 箱: RSOISS-11 Packet 键 盘: RSOISS-3 数 据 转 发 器: ARISS	2000 年 9 月起可操 作 数 据 转 发 器: 可 操 作	国际空间站 由 AMSAT、ARRL、ARISS 资助 可访问 http: //www. rac. ca/ ariss
AO-7	AMSAT OSCAR 7	07530	美国	1974 年 11 月 15 日由 Delta 2310 火箭发 射于美国范 登博格空军 基地 6 年后失效 2002 年 6 月 21 日重新活 跃	上行: 145.850 ~ 145.950MHz CW/USB 432.125 ~ 432.175MHz CW/LSB 下行: 29.400 ~ 29.500MHz CW/USB 145.975 ~ 145.925MHz CW/USB 信标: 29.502MHz, 145.972MHz, 435.1MHz, 2304.1MHz		在 阳 光 下 部 分 可 操 作	http: //www. amsat. org /amsat/sats/n7hpr/ao7. html
FO-20	JAS-1b	20480	日本	1990 年 2 月 7 日	上行: 145.900 ~ 146.000MHz CW/LSB 下行: 435.800 ~ 435.900MHz CW/USB 信标: 435.795MHz		部 分 可 操 作	出于 JA 模式

续表

名称	名称	编号	所属国家	发射日期/地点	使用频率	呼号	状态	备注
AO-27	AMRAD	22825	美国	1993 年 9 月 26 日	上行: 145.850MHz FM 下行: 436.795MHz FM		可操作	http://www.ao27.org/ http://www.amsat.org/amsat/intro/ao27faq.html
FO-29	JAS-2	24278	日本	1996 年 8 月 17 日	语音/CW Mode JA 上行: 145.900 ~ 146.000MHz CW/LSB 下行: 435.800 ~ 435.900MHz CW/USB 信标: 435.795MHz 数据 Mode JD 上行: 145.850, 145.870, 145.910MHz FM 下行: 435.910MHz FM 9600 Baud BPSK Digi-talker 模式 下行: 435.910MHz FM	8J1JCS	可操作	
SO-41	SAUDISAT-1A	26545	沙特阿拉伯	2000 年 9 月 26 日由俄罗斯 18 魔鬼 (Satan) 弹道火箭 Dnepr 在哈萨克境内的 Baikonur 宇航中心发射	数据转发器: JD 模式 9600Baud FSK (FM) 上行: 145.850MHz 下行: 436.775MHz	广播: SASAT1-11 BBS: SASAT1-12	可操作	http://www.amsat.org/amsat/sats/n7hpr/so41.html 第一颗沙特微卫星 9600bit/s AX.25
SO-50	SAUDISAT-1C	27607	沙特阿拉伯	2002 年 12 月 20 日	语音转发器: JFM 模式转发器 上行: 145.850MHz(67.0Hz 亚音) 下行: 436.795MHz		可操作	

续表

名称	别	名	编号	所属国家	发射日期/地点	使用频率	呼号	状态	备注
UO-11	OSCAR-11		14781	英国	1984 年 3 月 1 日	下行: 145.826MHz FM, 1200Baud PSK 信标: 2401.500MHz 435.025MHz		部分可操作	
AO-16	Pacsat		20439	欧洲宇航局	1990 年 1 月 22 日由阿丽亚娜-4 型火箭发射于法属圭亚那	数据转发器: JD 模式 上行: 1200bit/s Manchester FSK 145.900, 145.920, 145.940, 145.960MHz FM 下行: 1200 Baud PSK 437.026 MHz SSB, 1200bit/s 信标: 2401.1428 MHz	广播: PACSAT-11 BBS: PACSAT-12	部分可操作	● 1200bit/s AX.25 ● 可存储的文件服务器 ● 数据转发器 ● 全轨道数据收集
UO-22	UOSAT		21575	英国	1991 年 7 月 17 日由阿丽亚娜型火箭发射于法属圭亚那	数据转发器: JD 模式 9600Baud FSK (FM) 上行: 145.900, 145.975MHz FM 下行: 435.120MHz FM	广播: UOSAT5-11 BBS: UOSAT5-12	可操作	● 9600bit/s AX.25 存储—转发系统 ● 地球图像系统
IO-26	ITAMSAT		22826	意大利	1993 年 9 月 26 日由阿丽亚娜-4 型火箭发射于法属圭亚那	数据转发器: JD 模式 上行: 145.875、145.900、145.925、145.950MHz FM 1200bit/s Manchester 下行: 435.812 MHz SSB 1200bit/s BPSK	广播: ITMSAT-11 BBS: ITMSAT-12	部分可操作	
NO-44	PCSat		26931	美国海军	2001 年 9 月 30 日	上行/下行: 145.827MHz 1200Baud AX.25 AFSK 通过 W3ADO-1 APRS 下行: 144.390MHz (Region 2)		部分可操作	http: // pcsat. aprs. org/ 专为手持或移动电台的 APRS 应用设计
NO-45	Sapphire		26932	美国海军	2001 年 9 月 30 日	上行: 145.945MHz UI digipeater 上行: 437.095MHz 1200Baud AX.25 AF-SK		可操作	http: // students. cec. wustl. edu/ ~ sapphire/ sapphire_ overview. html

名称	类别	编号	所属国家	发射日期/地点	使用频率	呼号	状态	备注
LO-19	LUSAT	20442	阿根廷	1990年1月22日由阿丽亚娜4型火箭发射于法属圭亚那	上行: 45.840、145.860、145.880、145.900MHz 1200bit/s Manchester FSK 下行: 37.150 MHz SSB, 1200bit/s RC-BPSK CW下行: 437.125 MHz	广播: LUSAT-11 BBS: LUSAT-12	部分可操作	http://www.amsat.org/amsat/sats/n7hpr/lo19.html 1200bit/s AX.25 存储转发系统
GO-32	TechSat-1B	25397	以色列	1998年7月10日由天顶号火箭于哈萨克境内的拜科努尔发射场发射	上行: 145.850、145.890、145.930 FM 1269.700、1269.800、1269.900 FM (9600-Baud FSK) 下行: 435.225 MHz FM (9600-Baud FSK)	广播: 4XTECH-11 BBS: 4XTECH-12	部分可操作	http://www.iarc.org/techsat/
SO-33	SEDSAT	25509	美国	1998年10月24日由Delta-2型火箭发射于美国佛罗里达州的卡纳维拉尔角	A模式转发器: SSB/CW/FM/AM 上行: 145.915 ~ 145.975MHz 下行: 29.350 ~ 29.420MHz L模式转发器: 上行: 1266.685MHz FM9600 FSK 下行: 437.910MHz FM 9600 FSK		部分可操作	http://www.seds.org/sedsat
AO-10	OSCAR 10	14129	德国	1983年6月16日由阿丽亚娜1-06型火箭发射于法属圭亚那	上行: 435.030 ~ 435.180 MHz CW/LSB 下行: 145.975 ~ 145.825MHz CW/USB 信标: 145.810MHz		无法操作	http://www.amsat.org/amsat/sats/n7hpr/aol0.html
RS-12		21089	俄罗斯	1991年2月5日	上行: 21.210 ~ 21.250MHz CW/USB 下行: 29.410 ~ 29.450MHz CW/USB 信标: 29.408MHz 应答机器人: 29.454MHz		无法操作	http://www.amsat.org/amsat/sats/n7hpr/rs1213.html
RS-13		21089	俄罗斯	1991年2月5日	上行: 21.260 ~ 21.300MHz CW/USB 下行: 145.860 ~ 145.900MHz CW/USB 信标: 145.860MHz 应答机器人: 145.908MHz		无法操作	

续表

名称	别	名	编号	所属国家	发射日期/地点	使用频率	呼号	状态	备注
RS-15			23439	俄罗斯	1994 年 12 月 26 日由改装的 SS-19 导弹于哈萨克境内的拜科努尔发射场发射	上行: 145.858 ~ 145.898MHz CW/USB 下行: 29.354 ~ 29.394MHz CW/USB 信标: 29.352MHz		无法操作	
KO-23	KITSAT		22077	韩国	1992 年 8 月 10 日由阿丽亚娜火箭发射于法属圭亚那	JD 模式 9600 Baud FSK 上行: 145.850, 145.900MHz FM 下行: 435.175MHz FM, 9600 Baud FSK	广播: HL01-11 BBS: HL01-12	无法操作	● 9600bit/s AX.25 存储—转发系统 ● DSP 实验
KO-25	KITSAT		22828	韩国	1993 年 9 月 26 日由阿丽亚娜火箭发射于法属圭亚那	JD 模式 9600 Baud FSK 上行: 145.980MHz FM 下行: 436.500MHz FM, 9600 Baud FSK	广播: HL02-11 BBS: HL02-12	无法操作	
PO-34	PANSAT		25520	美国海军	1998 年 10 月 30 日由发现号航天飞机释放	上行/下行: 436.500 MHz 禁止上行, 只可下载遥测资料		部分可操作	http: //www. sp. nps. navy. mil/pansat/
Uo-36	UoSat-12		25693	英国	1999 年 4 月 21 日发射于哈萨克境内的拜科努尔的发射场	JD 模式 9600 Baud FSK(FM) 上行: 145.960 MHz, 9600 Baud FSK 下行: 437.025, 437.400 MHz, 9600 Baud FSK	广播: UO121-11 BBS: UO121-12	不可操作	http: //www. ssl. co. uk/ ● 9600bit/s AX.25 存储—转发系统 ● 地球图像系统

名称	别名	编号	所属国家	发射日期/地点	使用频率	呼号	状态	备注
AO-40	AMSAT-OS-CAR 40	26609	德国	2000 年 11 月 16 日由阿丽亚娜-5 火箭发射于法属圭亚那	上行: V 波段 145.840 ~ 145.990 MHz CW/LSB U 波段 435.550 ~ 435.800MHz CW/LSB L1 波段 1269.250 ~ 1269.500MHz CW/LSB L2 波段 1268.325 ~ 1268.575MHz CW/LSB S1 波段 2400.350 ~ 2400.600MHz CW/LSB 下行: S2 波段 2401.225 ~ 2401.475MHz CW/USB K 波段 24,048.010 ~ 24,048.060MHz CW/USB 信标: 2401.323, 24,048.035		部分可操作	数个转发器工作不稳定, 查看 www.amsat-dl.org 获取最新消息。 ● 花费逾 10 年时间建造 ● 目前世界上最大、最复杂、功能最强的业余专用卫星 ● P3D
SO-42	SAUDISAT-1B	26549	沙特阿拉伯	2000 年 9 月 26 日发射于哈萨克境内的拜科努尔的发射场	JD 模式 9600 Baud FSK(FM) 上行: 未公布 下行: 436.775MHz	广播: SASAT2-11 BBS SASAT2-12	不可操作	● 9600bit/s AX.25 存储—转发系统 ● FM 模拟转发器 等待进一步消息
MO-46	TIUNGSAT-1	26548	马来西亚	2000 年 9 月 26 日发射于哈萨克境内的拜科努尔的发射场	JD 模式 9600Baud FSK(FM) 上行: 145.850 ~ 145.925MHz 9600 Baud FSK 下行: 437.325MHz 9600/38400 Baud	广播: MYSAT3-11 BBS: MYSAT3-12	不可操作	
AO-49	AATIS OSCAR-49 (SAFIR-M)	27605	德国	2002 年 12 月 20 日发射于哈萨克境内的拜科努尔的发射场	上行: 435.275 1200-Baud AFSK 下行: 145.825 9600-Baud FSK	DPOAIS	不可操作	http://amend.gmxhome.de/
Uo-14	UoSAT-OS-CAR 14 (UoSAT-3, UoSAT-D)		英国	1990 年 1 月 22 日由阿丽亚娜-4 火箭发射于法属圭亚那	上行: 145.975MHz FM 语音 下行: 435.070MHz FM 语音		不可操作	● 第一颗 9600bit/s 业余卫星

附录 30 世界各地主要的业余卫星和空间通信计划

P3E

AMSAT-Phase 3E 卫星的设计目标是成为地球椭圆轨道上的业余无线电专用通信和科学实验平台。这颗卫星是 AMSAT-Phase 3 计划中的第五颗，由 AMSAT-DL (德国业余卫星组织) 领导开发。P3E 的主要任务是成为全球业余无线电爱好者的通信平台，此外还将测试一些将在 P5A 卫星中使用的技术。这颗卫星计划在 2004 年 ~ 2006 年间发射。

P5A

AMSAT-Phase 5A 卫星是业余无线电界的一项激动人心的计划：它将飞往火星！P5A 携带一些科学实验设备和子卫星，到达火星之后，部分实验设备将被释放到火星的大气层中和地表，而子卫星将被部署在火星的轨道上。随后 P5A 将所携带的实验设备的数据传回地球，同时作为中继将释放的实验设备产生的数据传回。这些数据将能够被地面上的爱好者接收，做相应处理后公布。P5A 计划由 AMSAT-DL 领导，可能的发射窗口在 2007 年 ~ 2009 年。

Project Eagle

AMSAT-NA (北美业余卫星组织) 计划发射一颗类似于 AO-40 的椭圆轨道卫星。卫星上带有 U/V/L/S 波段的转发器，另外还将携带一些试验性的设备。卫星将实现业余无线电高级数据通信(ADCARS)的概念，采用数字编码技术以提高通信链路和带宽的利用率。高带宽的时分多址(TDMA)单频点数据链路可以承载多个用户和通信模式(语音、数据、视频、遥测数据等)的并发使用。计划在 2006 年发射升空，耗资 60 万美元。

AMSAT-OSCAR ECHO

这是由 AMSAT-NA 建造的另一颗地球低轨道(LEO)通信卫星。这颗卫星接近微卫星的标准，并采用一系列最新的电子和射频技术，计划携带与 Uo-14 和 AMRAD-OSCAR 27 相近的 VHF/UHF 波段模拟和数字 FM 转发器。另外，新卫星还将携带一两件试验性的设备。预计在 2004 年中发射升空，耗资 11 万美元。

BLUESat

项目完全由澳大利亚新南威尔士大学的学生管理和运作。计划在 2005 年 11 月发射一颗基于 9600bit/s JD 模式的 AX.25 数据存储/转发通信卫星。

CESAR-1

AMSAT-CE (智利业余卫星组织) 的第一个业余卫星项目。这颗微卫星将包含一个 VHF/UHF 段数据存储和转发器，一个数字声音处理器(DVP)，GPS 接收机以及一个 L/S 波段的转发器。计划耗资 57 万美元。

CUBESat

本项目由美国斯坦福大学的空间系统开发实验室和加州工业州立大学联合开发。目的在于建立一套标准的小卫星组件，以低廉的价格、极佳的灵活度适应各种使用场合，并能够以群集的方式发射，降低每颗卫星的发射成本。本项目中设计的每一颗卫星大约 10cm 见方，质量 1kg 左右。

EMERALD

由美国斯坦福大学的空间系统开发实验室与美国加州圣塔克莱拉大学合作的纳卫星项目，由美国空军支持。利用业余无线电尝试分布式的空间系统并拓展创新性的设计思路。卫星将由航天飞机释放。

HAND 计划

由英格兰布里斯托尔大学主持的一个纳卫星计划。该计划呼吁全球的业余无线电爱好者协助收集该卫星的下传数据。卫星将在未来的航天飞机飞行中释放，详情可见 <http://www.handsat.co.uk/>

KIWISat

AMSAT-ZL (新西兰业余卫星组织) 计划发射一颗低轨业余微卫星。目前尚未有详细的发射日程表。

SATEDU

AMSAT-France (法国业余卫星组织) 主持的业余卫星项目，目标是使卫星能够简单地使用。带有 FM 转发器和语音信箱，发射时间未定。

VOXSAT

由阿根廷业余卫星组织主导的 VOXSAT 项目主要面向教育和科研领域。VOXSAT 卫星尝试将信号分成短小的声音片段由地球上的 FM 接收机接收，另外还带有 FM 模式 B 转发器。发射时间未定。

VUSAT

AMSAT-India 是印度业余卫星组织研发的 40kg 级低轨业余微卫星。携带两套 (分别由印度和荷兰研发, 前者的为主设备, 后者的为备用) B 模式线形转发器, 支持 SSB/CW/FM 以及其他模式。上行波段: 435.25MHz 为中心点, 60kHz 宽; 下行波段: 145.90MHz 为中心点, 60kHz 宽。发射预计在 2004 年。

ARISS

ARISS 是由 NASA (美国国家航空航天局)、AMSAT (业余卫星组织) 和 ARRL (美国无线电转播联盟) 共同资助的一项活动, 鼓励全球的业余无线电爱好者和国际空间站 (ISS) 进行通联。全球的学校可向 ARRL 提出申请预约和 ISS 上的宇航员进行联络; 另外, 爱好者们还可以在国际空间站的频率上进行收听, 宇航员会不定期地通过业余无线电和地面上的爱好者交谈。

附录 31 三级《业余无线电台操作证书》考试复习大纲

第一部分 法规常识

- 一、我国和国际上有关业余无线电的基本法规名称及其立法机关名称
- 二、国际电信联盟对业余无线电业务所作的定义
- 三、我国法规对业余无线电台所作的定义
- 四、管理我国无线电的政府机构以及负责组织实施个人业余电台活动的团体
- 五、我国设置个人业余电台的条件
- 六、我国规定哪些人不能设置业余电台
- 七、我国《业余电台操作证书》的申请审批手续和设置个人和集体业余电台的申请审批手续
- 八、我国法规中操作个人业余电台必须遵守的规定，以及国际业余无线电联盟对业余电台通信的规定
- 九、我国《业余电台操作证书》的分级以及对各级操作的规定
- 十、常用业余无线电通信方式的对应发射标识
- 十一、我国 500MHz 以下各业余频段的频率范围以及共用、专用、次要段的划分，以及我国规定的 30MHz 以下各业余频段使用 J3E 和 A1A 发射方式的频率范围
- 十二、国际电信联盟划分给中国的呼号前缀
- 十三、国际电信联盟规定的业余电台呼号组成方法，以及我国从呼号区分业余电台性质和等级的方法
- 十四、QSL 卡片的作用、交换方法及我国业余电台 QSL 应包括的内容
- 十五、联络或收听卡片及电台日记的填写方法
- 十六、我国对操作个人或集体业余电台违反无线电管理规定的处罚

第二部分 通信程序

- 一、莫尔斯电码
- 二、国际电信联盟规定的英文字母标准解释法
- 三、常用 Q 简语
- 四、常用业余通信用英语缩语
- 五、RST 信号报告的含义
- 六、业余电台联络主要通信内容
- 七、普遍呼叫、呼叫特定地区及呼叫特定电台的程序
- 八、对普遍呼叫或特定呼叫的回答程序
- 九、沟通后的联络程序
- 十、呼叫前以及请求插入它台联络时应遵守的礼仪
- 十一、遇险呼叫、紧急呼叫的程序以及听到这两种呼叫后应采取的措施

第三部分 无线电原理

一、物质结构：分子、原子、原子核与电子

二、绝缘体、半导体和导体的定义及常见物质分类举例

三、下列电学量的意义及其基本单位名称与缩写符号

(1) 电导、电阻、电流、电压、功率、电场强度

(2) 电量、电位、导电率、电阻率、介电常数、电容

(3) 频率、周期、波长、相位

(4) 电压或电流的瞬时值、最大值、有效值、平均值、峰-峰值

(5) 最大包络功率、有功功率、无功功率、视在功率

(6) 电感、磁感应强度、磁场强度、导磁率

(7) 容抗、感抗、谐振频率、谐振电路品质因数

四、直流电路的欧姆定律

五、交流电路的欧姆定律

六、直流电路的过渡现象，时间常数的意义及计算

七、波形图、相位矢量图及频谱图的含义及应用

八、容性电路及感性电路中电压电流的相位关系

九、电阻、电容、电感串并联等效值的计算

十、单回路 LC 谐振电路的计算

十一、功率比、电压比与分贝值的换算公式，常用分贝值与功率比或电压比的近似对应关系：0dB、3dB、7dB、10dB、20dB

十二、下列名词的意义

(1) 高通、低通、带通、带阻以及有源、无源滤波器

(2) 电磁感应、自感、互感

十三、变压器各绕组电压比、阻抗比与匝数比之间的关系

十四、半导体二极管的特性曲线

十五、常见的二极管半、全波整流电路

十六、三极管各极电流间的关系及其主要参数的意义

h_{fe} , V_{ceo} , V_{beo} , I_{ceo} , I_{cm} , P_{cm} , f_T , f_{hfe}

十七、共发、共基和共集放大器的基本电路

十八、甲、甲乙、乙、丙四类放大器的区别

十九、振荡器的主要组成部分：放大器，正反馈电路

二十、常用调制方式定义、缩写、波形图及频谱图，调幅、调频、等幅键控、移频键控和单边带调制

二十一、三极、四极和五极电子管的主要电极以及主要参数

μ , r_p

二十二、收信机的主要技术指标

二十三、发信机的主要技术指标

二十四、直接解调式(Direct Conversion)等幅或单边带收信机方框图

二十五、外差式等幅或单边带收信机方框图

二十六、滤波器法单边带信号发生电路方框图

二十七、具有晶体主振、倍频、缓冲推动及末级功放各级的等幅电报发信机方框图

二十八、电波传播的几种方式：天波、地波、空间波

二十九、电离层及其对电波传播的影响

三十、常见天线的种类、极化方向、理论长度、水平方向特性和阻抗， $1/4$ 波长水平偶极天线及八木天线， $1/4$ 波长垂直接地天线

三十一、天线高度影响通信距离的原因：发射仰角

三十二、驻波比代表的含义及计算方法

附录 32 四、五级《业余无线电台操作证书》考试复习大纲

第一部分 法规常识

- 一、我国和国际上有关业余无线电的基本法规名称及其立法机关名称
- 二、国际电信联盟对业余无线电业务所作的定义
- 三、我国法规对业余无线电台所作的定义
- 四、管理我国无线电的政府机构，以及负责组织实施个人业余电台活动的团体
- 五、我国设置个人业余电台的条件
- 六、我国规定哪些人不能设置业余电台
- 七、我国《业余电台操作证书》的申请审批手续和设置个人和集体业余电台的申请审批手续
- 八、我国法规中操作个人业余电台必须遵守的规定，以及国际业余无线电联盟对业余电台通信的规定
- 九、我国《业余电台操作证书》的分级以及对四、五级操作的规定
- 十、我国 500MHz 以下各业余频段的频率范围以及共用、专用、次要段的划分
- 十一、国际电信联盟划分给中国的呼号前缀
- 十二、国际电信联盟规定的业余电台呼号组成方法，以及我国从呼号区分业余电台性质和等级的方法
- 十三、QSL 卡片的作用、交换方法及我国业余电台 QSL 应包括的内容
- 十四、联络或收听卡片及收听日记的填写方法
- 十五、我国对操作个人或集体业余电台违反无线电管理规定的处罚

第二部分 通信程序

- 一、莫尔斯电码
- 二、国际电信联盟规定的英文字母标准解释法
- 三、常用 Q 简语
- 四、常用业余通信用英语缩语
- 五、RST 信号报告的含义
- 六、业余电台呼叫、回答的大致过程
- 七、业余电台联络时应遵守的礼仪

第三部分 无线电原理

- 一、物质结构：分子、原子、原子核与电子
- 二、绝缘体、半导体和导体的定义及常见物质分类举例
- 三、下列电学量的意义及其基本单位名称与缩写符号
 - (1) 电导、电阻、电流、电压、功率、电场强度

(2) 频率、周期、波长、相位

(3) 容抗、感抗、谐振频率

四、直流电路欧姆定律

五、交流电路的欧姆定律

六、电阻、电容、电感串并联等效值的计算

七、单回路 LC 谐振电路的计算

八、功率比、电压比与分贝值的换算公式，常用分贝值与功率比或电压比的近似对应关系：0dB、3dB、7dB、10dB、20dB

九、下列名词的意义

高通、低通、带通、带阻以及有源、无源滤波器

十、常用调制方式定义、缩写、波形图及频谱图，调幅，调频，等幅键控，移频键控和单边带调制

十一、收、发信机的主要技术指标

十二、直接解调式(Direct Conversion)等幅或单边带收音机方框图

十三、外差式等幅或单边带收音机方框图

十四、电波传播的几种方式：天波、地波、空间波

十五、电离层及其对电波传播的影响

附录 33

我国岛屿的 IOTA 编号表

岛组编号及呼号前缀	岛组名(岛名)	纬度(北纬)	经度(东经)
AS-158 BY2	辽宁东部组 长山列岛(包括大长山、广鹿、海洋、小长山等岛)、大鹿、大山、大王家、石城列岛、小鹿、小王家(均位于辽东半岛以东)	38°40 ~ 39°50N	121°10 ~ 124°10E
AS-151 BY2	辽宁西部组 菊花、东西蚂蚁、猪岛(均位于半岛以西,分界线在半岛东经 121°10)	38°40 ~ 40°55N	119°50 ~ 122°16E
AS-134 BY3	河北/天津组 三河、石臼砣	38°16 ~ 39°59N	117°33 ~ 119°50E
AS-160 BY4	山东西北组 芙蓉	37°09 ~ 38°18N	117°50 ~ 120°00E
AS-146 BY4	山东东北组 庙岛群岛(北长山、北隍城、长岛、大黑山、大秦、庙岛、南隍城、砣矶、小秦)(庙岛群岛又称长山列岛)	37°00 ~ 38°27N	120°00 ~ 122°45E
AS-150 BY4	山东南部组 长门岩、朝莲、大公、灵山、前里沿、苏山	35°04 ~ 37°00N	119°18 ~ 122°36E
AS-135 BY4	江苏组 秦山岛、前三岛(平岛、车牛山岛、达山岛)、东西连岛	31°40 ~ 35°04N	119°11 ~ 121°56E
AS-136 BY4	上海组 长兴、崇明、横沙	30°43 ~ 31°52N	121°19 ~ 121°56E
AS-137 BY5	浙江北部组 白山、菊山列岛、奇衢列岛、嵊泗列岛、檀头山、檀序山、王蟠山、舟山群岛	29°00 ~ 30°55N	120°20 ~ 123°00E
AS-141 BY5	浙江南部组 半面山、北关、北矾山、北龙山、赤头山、大门、东矾山、洞头、高岛、平头山、南矾山、霓屿、皮山、缺二岙、三桡山、台洲列岛、头门山、一江山、屿山列岛、七星(27°07N 浙江管辖)	27°08 ~ 29°00N	120°27 ~ 122°15E
AS-138 BY5	福建组 潮屿、大练、大嵛山、东乡、浮鹰、鹭鹭屿、南定、南日、平潭、四双列岛、台山列岛、五渠屿、兄弟屿、西阳	23°30 ~ 27°08N	117°11 ~ 120°45E
AS-129 BY7	广东东部组 北尖、担杆、南澳、大趾足、三门列岛、外伶仃、南平岛(117°19E 广东管辖)	21°42 ~ 23°42N	113°51 ~ 117°11E
AS-131 BY7	广东西部组 大横琴、大金、大门、大万山、高栏、桂山、荷包、黄茅、菊澳、罗豆山、南澎、内伶仃、牛头、三灶、上川、下川、五柱洲	20°12 ~ 22°45N	109°35 ~ 113°51E
AS-139 BY7	广西组	20°12 ~ 21°40N	108°00 ~ 109°46E

		涠洲、斜阳		
AS-094	BY7	海南组(海南岛)	18°00 ~ 20°12N	108°30 ~ 111°30E
		大舟、海南、齐洲列岛		
AS-143	BY7	海南组(西沙群岛)	15°00 ~ 17°30N	111°00 ~ 113°00E
		(又名 PARACEL 群岛。包括永兴岛)		
AS-116	BS7	黄岩岛	15°04 ~ 15°10N	117°45 ~ 117°55E
		(又名 SCARBOROUGH 礁)		
AS-051	BY7	南沙群岛	06°00 ~ 12°00N	111°00 ~ 117°00E
AS-006	VR2	香港组	22°07 ~ 22°34N	113°49 ~ 114°25E
		(仅限香港本岛及附属岛屿, QSL 卡片上必需表明是在岛上操作或有相关说明。)		
AS-075	XX	澳门组	22°04 ~ 22°16N	113°32 ~ 113°40E
		(仅限路环岛、凼仔岛, QSL 卡片上必需表明是在岛上操作或有相关说明。)		
AS-020	BV	(a) 台湾岛	21°50 ~ 25°21N	120°00 ~ 122°00E
		(主岛及其沿海岛屿, 但属下列(b) ~ (f)的岛组者除外)		
AS-155	BV	(b) 台湾沿海岛屿(小兰屿、花瓶屿、龟山岛、兰屿、小琉球、绿岛、棉花屿、彭佳屿、基隆屿)	21°35 ~ 25°55N	119°55 ~ 122°15E
AS-103	BV	(c) 澎湖列岛(七梅屿、吉贝屿、花屿、东吉屿、西吉屿、猫屿、白沙岛、澎湖岛、渔翁岛、草屿、望安岛、将军澳屿)	23°08 ~ 23°48N	119°15 ~ 119°45E
AS-102	BV	(d) 金门岛	24°21 ~ 24°31N	118°12 ~ 118°36E
AS-113	BV	(e) 马祖岛	25°56 ~ 26°25N	119°55 ~ 120°38E
AS-110	BQ9	(f) 东沙群岛	20°35 ~ 20°50N	116°35 ~ 116°55E
		(又名 PRATAS 岛)		
* AS-NEW	B	钓鱼台岛	25°40 ~ 26°00N	123°25 ~ 124°40E
		钓鱼岛、黄尾屿、赤尾屿及附属岛屿		

注: * 尚未取得岛组编号

附录 34

关于加强业余无线电台站管理工作有关问题的通知

(信息产业部无线电管理局 2004 年 9 月 1 日颁布)

……(前略)为加强对业余无线电台站的管理,防止产生无线电有害干扰,保障业余无线电业务的健康发展,考虑目前的实际情况,现就有关问题通知如下:

一、业余无线电台站的最大发射功率

根据业余无线电台站发展现状及有关规定,持各等级操作证书业余无线电爱好者设置业余无线电台站允许的最大发射功率如下(含中继台站):

操作证书等级	30MHz 以下	30MHz 以上
一级	500 瓦	25 瓦
二级	100 瓦	25 瓦
三级	25 瓦	25 瓦
四级	10 瓦	5 瓦
五级	—	—

二、业余无线电中继台站的设置

无线电运动协会或其委托机构根据需要可设置、使用业余无线电中继台站,个人不得设置业余无线电中继台站。

设置业余无线电中继台站的单位须指定通信安全责任人,安全责任人有义务履行安全监督职能。业余无线电中继台站必须安装遥控开关机设备,遇有特殊情况,设台单位必须能够可靠关机。

设置业余无线电中继台站,设台单位须到当地无线电管理机构办理设台审批手续,领取电台执照。

各地确定的“三高”地点,不得设置业余无线电中继台站。在满足覆盖的基础上,同一频段、同一地区原则上只设置一个业余无线电中继台站。

三、业余无线电台的型号核准

设置使用的业余无线电台为成品电台,该电台型号须获得信息产业部核发的《无线电发射设备型号核准证》。

业余无线电爱好者自行设计组装的业余无线电设备,或购入成套电台(含 CKD、SKD 散件)自行组装后作为业余无线电台使用,可不领取《无线电发射设备型号核准证》,但须经当地无线电管理机构检测,符合相关无线电技术指标后,方可设置使用。检测收费应符合国家的有关规定。

四、业余无线电频率的使用

操作业余无线电台应遵守国家无线电频率使用的有关规定，使用业余业务为主要业务的频段。目前在业余无线电为次要业务的频段操作的电台，不符合无线电管理有关规定，应逐步退出这些频段。

各级无线电管理机构要本着促进发展、正确引导、严格管理的原则，加强宣传教育，按照《个人业余无线电台管理暂行办法》的要求，认真审核个人业余电台申请者的条件，做好业余无线电台站管理工作。同时，各级无线电监测站要配备相应的技术管理手段，加大对业余无线电专用频率的监测、监听力度，发现问题，及时处理。

下略

[G e n e r a l I n f o r m a t i o n]

书名= 业余无线电路通信 (第二版)

作者= 童效勇 陈方编著

页数= 3 0 3

S S 号= 1 1 3 4 4 5 1 2

出版日期= 2 0 0 4 年1 0 月第2 版

前言

目录

第 1 章	什么是业余无线电通信
1 . 1	什么是业余电台
1 . 2	几个真实的故事
1 . 2 . 1	是谁开创了短波远距离通信之先河
1 . 2 . 2	业余家解决了空军通信难题
1 . 2 . 3	运筹帷幄，决胜于千里之外
1 . 2 . 4	空中电波系深情
1 . 3	怎样寻找业余电台
1 . 3 . 1	电磁波以及波段的划分
1 . 3 . 2	业余电台的分区
1 . 3 . 3	业余电台的呼号
1 . 3 . 4	业余电台通信用的时间
1 . 4	业余电台的活动内容是什么
1 . 4 . 1	多种多样的通信操作实践
1 . 4 . 2	各种数据通信研究
1 . 4 . 3	各种图像通信研究
1 . 4 . 4	业余卫星通信
1 . 4 . 5	月面反射通信研究
1 . 4 . 6	移动通信研究
1 . 4 . 7	小功率通信研究
1 . 4 . 8	V／U波段通信
第 2 章	业余通信操作实践
2 . 1	业余电台的通信内容
2 . 2	业余电台的信号报告
2 . 3	业余电台地理位置的报告
2 . 4	业余电台的Q S L 卡片
2 . 4 . 1	什么是Q S L 卡片
2 . 4 . 2	如何制作Q S L 卡片
2 . 4 . 3	如何填写Q S L 卡片
2 . 4 . 4	如何交换Q S L 卡片
2 . 5	业余电台的登记
2 . 5 . 1	电台日记
2 . 5 . 2	收听日记
2 . 6	业余通信的语言
2 . 6 . 1	通信中的“字母解释法”
2 . 6 . 2	通信用Q 简语
2 . 6 . 3	电码符号
2 . 6 . 4	业余通信用缩语
2 . 6 . 5	通信用英语
2 . 7	业余通信基本程序
2 . 7 . 1	呼叫前的准备工作
2 . 7 . 2	普遍呼叫
2 . 7 . 3	区域性呼叫
2 . 7 . 4	回答程序
2 . 7 . 5	预约联络呼叫
2 . 7 . 6	未听清对方呼号时的询问呼叫
2 . 7 . 7	双方沟通后的联络程序
2 . 7 . 8	异频工作的呼叫方法
2 . 7 . 9	插入呼叫的方法
2 . 8	完整通信程序举例
2 . 9	网络通信
2 . 1 0	遇险通信和应急救援通信
2 . 1 0 . 1	遇险通信
2 . 1 0 . 2	应急救援通信
第 3 章	收发报技术的自我训练
3 . 1	正确地记忆电码符号

	3 . 1 . 1	准确把握“点”、“划”比例和“间隔”
	3 . 1 . 2	怎样记忆电码符号
3 . 2		收报训练
	3 . 2 . 1	收报的基本知识
	3 . 2 . 2	收报的自我训练
	3 . 2 . 3	适时进行机上抄收
3 . 3		发报练习
	3 . 3 . 1	手键发报
	3 . 3 . 2	自动键发报
3 . 4		做好充分准备迎接等级考核
	3 . 4 . 1	严格自我要求, 保证练习质量
	3 . 4 . 2	克服紧张心理
第4章		业余电台的奖励证书和竞赛活动
4 . 1		业余电台的奖励证书
	4 . 1 . 1	C R S A ϕ ~ 9 区奖状 (T h e C R S A ϕ ~ 9 A w a r d)
4 . 1 . 2		W A C 联络到世界各大洲奖状 (W o r k e d A l l C o n t i n e n t s)
4 . 1 . 3		D X C C 联络远距离电台俱乐部证书 (D X C e n t u r y C l u b)
4 . 1 . 4		W A S 联络全美奖状 (W o r k e d A l l S t a t e s)
4 . 1 . 5		W A Z 联络全部 C Q 分区奖状 (W o r k e d A l l Z o n e)
4 . 2		业余电台的竞赛
4 . 2 . 1		业余电台竞赛的一般要求
4 . 2 . 2		主要的国际性竞赛介绍
4 . 2 . 3		国内比赛
4 . 3		I O T A “空中之岛”活动
4 . 3 . 1		I O T A 岛屿编号
4 . 3 . 2		I O T A 奖状
4 . 3 . 3		I O T A 活动常用频率
4 . 3 . 4		I O T A 远征
4 . 3 . 5		I O T A 竞赛
4 . 3 . 6		如何获取和发布 I O T A 活动资讯
第5章		怎样运用不同的业余波段
5 . 1		无线电波的传播方式
5 . 2		电离层与天波传播
5 . 2 . 1		电离层概况
5 . 2 . 2		电离层对电波传播的影响
5 . 3		太阳黑子的影响
5 . 4		怎样利用不同的业余波段
5 . 4 . 1		1 6 0 m 波段 (1 . 8 ~ 2 . 0 M H z)
5 . 4 . 2		8 0 m 波段 (3 . 5 ~ 3 . 9 M H z)
5 . 4 . 3		4 0 m 波段 (7 . 0 ~ 7 . 1 M H z)
5 . 4 . 4		2 0 m 波段 (1 4 . 0 ~ 1 4 . 3 5 M H z)
5 . 4 . 5		1 5 m 波段 (2 1 . 0 ~ 2 1 . 4 5 M H z)
5 . 4 . 6		1 0 m 波段 (2 8 . 0 ~ 2 9 . 7 M H z)
5 . 4 . 7		6 m 波段 (5 0 ~ 5 4 M H z)
5 . 4 . 8		2 m 波段 (1 4 4 ~ 1 4 8 M H z)
5 . 5		业余波段上的信标 (B e a c o n s)
第6章		业余短波天线
6 . 1		天线
6 . 1 . 1		天线的主要特征
6 . 1 . 2		常用天线
6 . 1 . 3		天线的安全架设
6 . 2		传输线
6 . 2 . 1		传输线基础知识
6 . 2 . 2		传输线和天线间的匹配
6 . 2 . 3		平衡 / 不平衡转换
6 . 2 . 4		天线假负载
第7章		短波收发信机
7 . 1		收信机

7 . 1 . 1	业余通信对收信机的要求
7 . 1 . 2	常用收信设备性能介绍
7 . 1 . 3	收信机的组成
7 . 1 . 4	P J - 4 0 型两波段简易收信机介绍
7 . 2	发信机
7 . 2 . 1	对发信机的要求
7 . 2 . 2	Q R P 小功率收发信机介绍
7 . 2 . 3	功率／驻波表
7 . 2 . 4	电子电键介绍
7 . 2 . 5	A X 9 4 单边带发信机介绍
7 . 3	收发信设备中常见英文名字的意义
7 . 3 . 1	收信部分
7 . 3 . 2	发信部分
7 . 3 . 3	共用部分
第 8 章	依法设置和使用业余电台
8 . 1	设置个人业余电台的基本条件和申办程序
8 . 2	集体电台的申办程序
8 . 3	如何加入中国无线电运动协会
8 . 4	中华人民共和国业余无线电台操作证书
8 . 5	申请设置个人业余电台
8 . 6	各级《操作证书》持有者的发射权限
8 . 7	特设业余电台及其呼号的申办
8 . 8	个人业余电台竞赛呼号的申办办法
8 . 9	如何申办和使用业余无线电中继台
8 . 1 0	我国有关业余电台涉外交流活动方面管理的规定

附录	
附录 1	为划分频率国际电信联盟（I T U）划分的世界 3 个分区图
附录 2	中华人民共和国无线电管理条例
附录 3	I T U 划分的世界 7 5 个分区图
附录 4	美国《C Q》杂志划分的世界 4 0 个分区图
附录 5	国际呼号系列划分表
附录 6 之（1）	亚洲各国家和地区呼号前缀分布图
附录 6 之（2）	大洋洲各国家和地区呼号前缀分布图
附录 6 之（3）	欧洲各国家和地区呼号前缀分布图
附录 6 之（4）	北美洲各国家和地区呼号前缀分布图
附录 6 之（5）	南美洲各国家和地区呼号前缀分布图
附录 6 之（6）	非洲各国家和地区呼号前缀分布图
附录 6 之（7）	南极洲各科学考察站业余电台呼号和呼号前缀分布图
附录 7 之（1）	U T C 与部分地区时间换算表
附录 7 之（2）	世界时区图 插页附录

8	部分国家或地区的 Q S L 卡片管理局地址
附录 9	截止 2 0 0 4 年 3 月我国各 B Y 电台的地址
附录 1 0 之（1）	国内普通邮件资费表
附录 1 0 之（2）	国际函件资费表
附录 1 1	各类通信业务通用的 Q 简语（节录）
附录 1 2	通信用缩语表（节录）
附录 1 3 之（1）	C R S A Φ ~ 9 区奖状式样
附录 1 3 之（2）	C R S A Φ ~ 9 区奖状申请表
附录 1 4 之（1）	W A C 基本奖状式样
附录 1 4 之（2）	1 . 8 M H z W A C 奖状式样
附录 1 5 之（1）	D X C C 基本证书式样
附录 1 5 之（2）	五波段 D X C C 证书式样
附录 1 5 之（3）	D X C C 呼号前缀及分区对照表
附录 1 6 之（1）	W A S 基本奖状式样
附录 1 6 之（2）	五波段 W A S 奖状式样
附录 1 7	W A Z 联络全部 C Q 分区奖状式样
附录 1 8	计算通信方位角和大圆距离的 B A S I C 程序
附录 1 9	中国（以北京为中心）与世界部分城市或国家的方位角和大圆距离

附录 2 0	国际电信联盟《无线电规则》有关业余无线电部分的摘录
附录 2 1	业余无线电台管理暂行规定（摘要）
附录 2 2	《中华人民共和国业余无线电台操作证书等级标准》
附录 2 3	《中华人民共和国业余无线电台操作证书等级标准实施细则》
附录 2 4	《个人业余无线电台管理暂行办法》
附录 2 5	C R S A 推荐的业余无线电频率使用规划
附录 2 6 之（1）	C R S A 关于鼓励个人业余电台参加业余无线电竞赛的办法
附录 2 6 之（2）	可以用于申请竞赛呼号的竞赛名称及要求的最低 Q S O 数量
附录 2 7 之（1）	《香港永久性居民在内地设置和操作业余无线电台的管理暂行办法》
附录 2 7 之（2）	香港永久性居民来内地获取《业余无线电台操作证书》申请表
附录 2 8 之（1）	《内地业余无线电操作者逗留或到访香港特别行政区时申请业余电台牌照及操作授权证明的指引》
附录 2 8 之（2）	香港业余电台牌照的操作权限——操作频率及功率限制
附录 2 8 之（3）	内地居民来港申请业余电台牌照／操作授权证明表格
附录 2 9	业余卫星简表
附录 3 0	世界各地主要的业余卫星和空间通信计划
附录 3 1	三级《业余无线电台操作证书》考试复习大纲
附录 3 2	四、五级《业余无线电台操作证书》考试复习大纲
附录 3 3	我国岛屿的 I O T A 编号表
附录 3 4	关于加强业余无线电台站管理工作有关问题的通知