

业余无线电入门教程

第1章 什么是业余无线电？

如果你问十个火腿（业余无线电爱好者的同义词），什么是业余无线电，你可能得到十个不同的答案。业余无线电是一种以无线电通联为方式、以无线电研究为目的的个人业余爱好，但对于不同的火腿，业余无线电有不同的吸引力。例如，有些火腿喜欢使用手持电台或车载电台，与本地的火腿通联；有些火腿喜欢使用短波电台，与全世界各地的火腿通联；有些火腿喜欢将电台与计算机结合起来，利用无线电-数字混合技术，与国内外火腿交换各种信息；有些火腿喜欢参加国内外的各种通联竞赛，以获得奖状为最大乐趣；当然，也有许多火腿喜欢上面提到的所有通联方式。

1.1 解释两个名词

业余无线电爱好者与“火腿”实际上是同一类人的两个不同名称，前者是法律上的正式名称，后者是圈子内的非正式名称，不过欧美公众更熟悉后者（ham）。没有人知道火腿一词的准确起源，它已经约定俗成，从1900年代业余无线电开始出现到今天的一百多年中，一直是业余无线电爱好者的同义词。业余无线电爱好者中的“业余”一词，并不表示这些人缺少专业知识与技能，只表示业余无线电不能用于商业目的，即赢利目的。每个火腿都应当保持业余无线电的非商业性质。

1.2 五种常见的通联方式

火腿之间是利用电台互相通联的。一部电台，通常既是发射机（发射信号），又是接收机（接收信号），当然也有功能单一的发射机和接收机。火腿可以利用电台，以多种方式通联，就好象游泳者可以以蛙泳、仰泳、蝶泳等多种方式游泳一样。常见的通联方式有五种，它们是：语音方式、摩尔斯电码方式、无线电传方式、电视方式和数字方式。根据最近的一项调查，全球火腿使用最多的是语音方式，其次是摩尔斯电码方式。

1.3 电台执照

与世界上绝大多数个人业余爱好不同的是，业余无线电爱好者必须申请一张电台执

照，才能使用电台进行通联。不同的国家，对电台执照的申请手续有不同的规定，我们稍后将介绍在中国如何申请电台执照。电台执照通常分为不同的等级，每个等级有不同的权利，等级越高，权利越多，例如，持低等级电台执照的火腿，只能在较窄的频率范围内，以较小的功率通联，持高等级电台执照的火腿，可以在较宽的频率范围内，以较大的功率通联。在中国，电台执照分为五个等级，五级最低，一级最高。

中英对经常用术语

火腿 -- ham

业余无线电爱好者 -- radio amateur

业务无线电 -- amateur radio

通联 -- communication

电台 -- transceiver 或 radio station

非商业的 -- non-commercial

发射机 -- transmitter

接收机 -- receiver

方式 -- mode

语音 -- phone

摩尔斯电码 -- Morse code (CW)

无线电传 -- radioteletype (RTTY)

电视 -- television

数字的 -- digital

执照 -- license

等级 -- class 或 level

第2章 火腿能够做什么？

火腿可以使用不同类型的电台，在不同的地点进行通联。例如，使用固定电台在家里通联，使用移动电台在野外通连，使用手持电台在行进中通联，使用车载电台在行驶中通联，等等。如果我们不考虑具体的电台类型与通联地点，那么火腿通常能够做下面

一些事情。

2.1 本地通联

使用手持电台或车载电台，与本地火腿通联。这里所说的“本地”，有时是指火腿所在的城市，例如北京市，有时是指火腿所在的社区，例如丰台区。本地通联一般使用 UHF（超高频）或 VHF（甚高频），在火腿术语中，UHF 也称作 70 厘米（波长），VHF 也称作 2 米（波长），具体的频率与波长在以后章节中介绍。本地通联的距离可以达到 50 英里（约 80 公里），如果在本地架设一台中继器，距离还可以更远。

2.2 远程通联

使用短波电台，与世界各地的火腿通联。在中国，“短波”通常泛指 HF（高频），也就是 10 米至 100 米的波长范围，具体的频率与波长在以后章节中介绍。与我们远程通联的火腿，可能在本国（例如新疆），可能在邻国（例如日本），可能在地球的另一面（例如智利），也可能在地图上查找不到的某个岛屿上（例如瑙鲁），因此远程通联比本地通联更有乐趣，更有挑战性。远程通联的数量与难度，是衡量火腿专业水平高低的主要依据，也是火腿申请各种竞赛奖状的主要依据。

2.3 数字通联

将电台与计算机连接起来，通过专门的软件，在火腿之间进行信息交换。数字通联既利用传统的无线电技术，又利用当代的计算机技术，极大丰富了业余无线电的内涵。例如，以前火腿通联，只能听到对方的声音，看不到对方的影象，而现在利用慢扫描电视，可以传输低分辨率图象，增加了通联的乐趣。在中国，最常见的数字通联方式有三种，即 RTTY（无线电传）、SSTV（慢扫描电视）和 Packet（数据包），均需要专门软件的支持，不过这些软件都是免费的。

2.4 网上通联

将业余无线电技术、计算机技术、网络技术三者结合起来，实现基于互联网的远程通联。许多国家的火腿都设计出自己的网上通联系统，但由于资金等原因，并没有实际

应用。在西方，最著名的网上通联系统是 IRLP（互联网-电台连接方案），通过这个系统，南半球澳大利亚的火腿可以使用普通的手持电台，轻松地与北半球加拿大的火腿通联。在中国，最常用的网上通联系统是 eQSO（在线通联），但通联双方必须使用计算机和一个相同的软件，因此它更像是一个网上聊天室。

2.5 外空通联

与宇宙空间站上的宇航员通联，或者以卫星为中继器，进行国际、洲际的远程通联。在美国、俄国的宇宙空间站上，安装了业余无线电设备，有些宇航员本身就是有电台执照的火腿，他们会在工作闲暇时间，与地球上的火腿通联。另外，卫星可以看作是安装在外层空间的中继器，一个地点的火腿可以将无线电信号传送给卫星，由卫星转发给另外一个地点的火腿，进行国际、洲际的中英对照常用术语：O（eQSO）

2.6 通联竞赛

看看谁能够在规定期限内，通联到尽可能多的电台。通联竞赛有各种各样的形式，例如，世界各国火腿都可以参加的全球性通联竞赛，日本火腿组织的日本国内通联竞赛，摩尔斯电码（CW）的通联竞赛，14 兆赫（20 米）的通联竞赛，等等。这些通联竞赛的消息会提前刊登在各大火腿网站上，为便于火腿参加，通联竞赛一般安排在周末进行。在各国，许多火腿都以能够参加通联竞赛并获得奖状而自豪。在中国，只有一个没有期限要求的通联竞赛：凡是能够与中国十个地区的电台全部通联的火腿，即可获得中国无线电运动协会（CRSA）颁发的一张奖状。

2.7 自制设备

自己动手，研制各种业余无线电设备。火腿的构成非常复杂，几乎囊括了社会生活的所有行业，从教师到医生，从科学家到退休者，凡是你能想到的职业，都有火腿。对许多火腿来说，除了通联之外，业余无线电的另外一个乐趣是自己动手，研制各种业余无线电设备。有些设备比较简单，例如电台与计算机的接口电路，有些设备比较复杂，例如定向天线，有些设备甚至达到专业水平，例如短波电台。火腿的探索精神有力推动了业余无线电技术的向前发展。

2.8 应急通讯

在发生紧急情况或自然灾害，常规通讯服务中断时，火腿有义务利用业余无线电设备，为政府和公众提供应急通讯服务。美国有两个著名的火腿应急通讯组织，它们是业余无线电应急通讯服务（ARES）和全国交通系统（NTS），这两个组织定期开展与应急通讯有关的培训与演习。火腿参加应急通讯的一个著名例子是美国的 911 事件，当时有一批纽约火腿临时组建了一个应急通讯网，在救援过程中发挥了重要作用。

中英对经常用术语

手持电台 -- handheld transceiver (HT)

车载电台 -- vehicular transceiver (VT)

本地的 -- local

超高频 -- ultrahigh frequency (UHF)

甚高频 -- very high frequency (VHF)

频率 -- frequency

波长 -- wavelength

中继器 -- repeater

远程通联 -- distance communication (DX 或 DXing)

远程通联者 -- DXer

高频 -- high frequency (HF)

慢扫描电视 -- slow scan television (SSTV)

数据包 -- packet

互联网-电台连接方案 -- Internet Radio Linking Project (IRLP)

在线通联 -- online QSO (eQSO)

宇宙空间站 -- space station

宇航员 -- astronaut

竞赛 -- contest

奖状 -- award

自制 -- homebrew

自己动手做 -- do it yourself (DIY)

紧急情况 -- emergency

自然灾害 -- natural disaster

应急通信 -- emergency communication

第3章 如何成为一名火腿

无论哪个国家的公民，要想成为火腿，大致需要三个步骤：一、提出书面申请，二、参加资格考试，三、获得电台执照。以加拿大为例，希望成为火腿的人，可以向加拿大工业部提出书面申请，然后参加资格考试。资格考试分为初级、中级、高级三种，申请人可以根据自己的实际水平，选择一种。资格考试的内容包括无线电理论、无线电法规、常用通联操作和摩尔斯电码四个部分。资格考试合格者，即可获得相应的电台执照（初级、中级、高级三种），正式成为火腿。

3.1 中国公民成为火腿的简单流程

中国公民成为火腿大致也需要这三个步骤，但中国的情况比较复杂，这是因为在中国，火腿由两个不同行业的政府主管部门管理，分别是国家体育总局下属的中国无线电运动协会（CRSA）和信息产业部下属的国家无线电管理委员会（SRRC），这种“体委-无委”双重管理体制，增加了申请人获得电台执照的难度。在中国无线电运动协会的网站上，有如何获得电台执照的详细介绍，这里不再赘述，下面只介绍一下简单流程。

CRSA 地址：邮政编码 100061 北京市 6106 信箱 中国无线电运动协会

CRSA 网址：<http://www.crsa.org>

①申请人将 75 元人民币邮汇至 CRSA。

②CRSA 将《中国无线电运动协会入会申请表》（A1）、《设置个人业余电台申请表》（A2，一式三份）、《中华人民共和国业余无线电台操作证书考试复习资料汇编》（A3）、试卷（A4）邮寄至申请人。

③申请人填写 A1、A2，参考 A3 的内容，填写 A4。将 A1、A2、A4、四张照片邮寄至 CRSA。

④CRSA 将《中国无线电运动协会会员证》（B1）、《中华人民共和国业余无线电台操作证书（四级）》（B2）、《设置个人业余电台申请表》（A2，一式三份）邮寄至申请人。在 A2 上面有 CRSA 分配给申请人的呼号，例如 BG5VIP。

⑤申请人购买电台。根据电台的规格，填写 A2 的剩余栏目。持 B1、B2、A2、电台去当地无线电管理委员会验机。

⑥当地无线电管理委员会向申请人颁发《中华人民共和国无线电台执照》（B3），同时收回一份 A2。

⑦申请人将 B3 复印件、一份 A2 邮寄至 CRSA。

至此，申请人获得 B1、B2、B3、A2、呼号，正式成为四级火腿，可以使用电台在 UHF、VHF、50MHz、29MHz 这四个频率段上与其他火腿通联。

3.2 中国火腿的五个等级

中国的电台执照有五个等级，因此火腿也相应地有五个等级。除一级火腿之外，每个等级的火腿都可以通过考试，向上升级。在中国，升级考试每年第一季度举行一次。各个等级火腿之间的主要区别有三个：一是呼号前缀不同，例如一级火腿的呼号前缀是 BA，二级火腿是 BD，三级和四级火腿是 BG；二是通联频率不同，例如一级和二级火腿允许使用 18MHz 通联，而三级火腿不允许；三是电台的最大发射功率不同，例如在 30MHz 以下频率，一级火腿的最大发射功率是 500 瓦，二级火腿是 100 瓦，三级和四级火腿是 25 瓦。各个等级火腿的详细区别请看附录一。

3.3 给准火腿的一个忠告

在许多国家的许多地方，都有业余无线电俱乐部（ARC），这些火腿组织少则有几十人，多则有几百人。我们强烈建议那些希望成为火腿的准火腿，在提出申请之前，与本地的一个 ARC 取得联系，如果条件允许的话，还可以亲自去一趟。这样做有两个好处：一是能够从老火腿那里，了解申请过程中的一些注意事项，避免走弯路；二是能够结识

一些老火腿，一旦获得电台执照，可以通联时，他们就是你最好、最近的通联对象。在中国，ARC 并不多见，但在一些大中城市，有 CRSA 的分支机构，在互联网上，还有一些类似 ARC 的车友会（MC），我们强烈建议中国的准火腿也这样做。

中英对经常用术语

无线电理论 -- radio theory

无线电法规 -- radio regulations

操作 -- operating

操作者 -- operator

中国无线电运动协会 -- Chinese Radio Sports Association (CRSA)

国家无线电管理委员会 -- State Radio Regulating Committee (SRRC)

最大的 -- maximal

功率 -- power

业余无线电俱乐部 -- amateur radio club (ARC)

车友会 -- motorists' club (MC)

第 4 章 呼号

每一个有电台执照的火腿都有一个呼号。火腿的呼号与火腿的姓名，两者的功能是完全相同的，都是用来识别某个人，但呼号有两个姓名所不具有的特点：一是唯一性，每个火腿的呼号都是全球唯一的，世界上绝不会有两个相同的呼号；二是地域性，也就是根据呼号，能够知道火腿所在的国家或地区，例如以 W6 开头的呼号，表示火腿在美国的加利福尼亚州，以 VE3 开头的呼号，表示火腿在加拿大的安大略省，等等。

4.1 呼号的前缀与后缀

一个呼号可以分为两个部分：前缀和后缀。以 VE3XD 这个呼号为例，VE3 是前缀，XD 是后缀。大部分前缀由一个或两个字母与一个数字组成，例如 W6（美国）或 VE3（加拿大），小部分前缀由一个数字与一个字母组成，例如 3X（几内亚）和 9K（科威特）。

由于各种原因，一些国家有几个、十几个甚至几十个前缀，例如 W1 至 W9 都是美国的前缀，VE1 至 VE7 都是加拿大的前缀，而另外一些国家则只有一个前缀，例如几内亚和科威特。世界各国的呼号前缀请看附录二。

如果说前缀是用来区别国家的，那么后缀就是用来区别火腿的。后缀最少一个字母，最多三个字母，按照英语字母的顺序生成，依次分配给先后获得电台执照的每个火腿，例如 VE3XA→VE3XB→VE3XC→VE3XD 等。除了上面介绍的标准呼号之外，在某些国家，还有两种特殊呼号：一种是纪念呼号，用来纪念某个特别事件，例如 7S2000M 是瑞典火腿为纪念公元 2000 年的到来而特别设立的临时呼号；另外一种是一种荣誉呼号，也就是火腿可以申请用自己的姓名或姓名缩写作为呼号，例如 Bob（鲍伯）可以申请 KA5B0B，Willian Henry Harrison（威廉·亨利·哈里森）可以申请 KA5WHH，等等。

4.2 中国呼号的含义

中国呼号有大约 40 个前缀，但实际使用的只有 10 个，最常见的只有 5 个。下面我们以 BG5VIP 这个呼号为例，介绍一下中国呼号中各个部分的含义。我们首先将 BG5VIP 分成三个部分，即 BG-5-VIP。

①第一部分是前缀，其中 BA 表示一级火腿，BD 表示二级火腿，BG 表示三级或四级火腿，BY 表示集体电台，因此 BG5VIP 是三级或四级火腿。

②第二部分也是前缀，用来表示火腿所在的地区。中国的业余无线电台被划分为十个区，其中北京是第 1 区，福建、江西、浙江三省是第 5 区，因此 BG5VIP 这位火腿在这三省中的某一省。下面是十个区的具体划分。

第 1 区：北京

第 2 区：黑龙江 吉林 辽宁

第 3 区：河北 内蒙古 山西 天津

第 4 区：江苏 山东 上海

第 5 区：福建 江西 浙江

第 6 区：安徽 河南 湖北

第7区：广东 广西 海南 湖南

第8区：贵州 四川 云南

第9区：甘肃 宁夏 青海 陕西

第0区：西藏 新疆

③第三部分是后缀，用来区别不同的火腿。

在中国大陆之外，台湾呼号的最常见前缀是 BV，例如 BV2AC，香港呼号的前缀是 VR2，例如 VR2UNA，澳门呼号的前缀是 XX9，例如 XX9AU。

4.3 异地通联与移动通联时的呼号

在加拿大，VE3 是安大略省的前缀，VE6 是阿尔伯塔省的前缀。如果一个安大略省火腿 VE3XD 在阿尔伯塔省通联，他的呼号应当变成 VE3XD/VE6，读作 VE3XD portable VE6。反之，如果一个阿尔伯塔省火腿 VE6KJ 在安大略省通联，他的呼号应当变成 VE6KJ/VE3，读作 VE6KJ portable VE3。在中国，遇到这种情况时，通常省略（通联地）前缀中的字母，只保留数字，例如 BA4IA/7（4 区火腿在 7 区通联）。

如果加拿大火腿 VE3XD 在美国加利福尼亚州（前缀是 W6）通联，他的呼号应当变成 VE3XD/W6 或者 W6/VE3XD。

如果 VE3XD 在汽车、火车、轮船、飞机等正在移动的交通工具上通联，他的呼号应当变成 VE3XD/M，读作 VE3XD mobile（请注意：不要读作 VE3XD portable mobile）。

中英对经常用术语

呼号 -- callsign

前缀 -- prefix

后缀 -- suffix

字母 -- letter

数字 -- number

纪念呼号 -- commemorative callsign

荣誉呼号 -- vanity callsign

区 -- zone

分区 -- zoning

可携带的 -- portable

移动的 -- mobile

第5章 波段

在加拿大，火腿可以在 18.068MHz—18.168MHz 之间通联。如果用英语念这组数字与字母，那是很罗嗦的，为此，我们可以根据频率，将它简称为 18 兆，或者根据波长，将它简称为 17 米，这里的 18 兆就是频段（频率段），17 米就是波段（波长段）。今后如果我们说在 18 兆或 17 米通联，那就表示我们要在 18.068MHz—18.168MHz 之间的某个频点上通联。下面是世界各国火腿最常用的六个频段与波段的名称，其中①至④统称 HF，⑤又称 VHF，⑥又称 UHF。

①7 兆 -- 40 米 (HF)

②14 兆 -- 20 米 (HF)

③21 兆 -- 15 米 (HF)

④28 兆 -- 10 米 (HF)

⑤144 兆 -- 2 米 (VHF)

⑥430 兆 -- 70 厘米 (UHF)

5.1 为什么新火腿应当了解波段？

每一个新火腿都应当了解波段，主要原因有两个。第一，不同等级的火腿，允许使用的波段是不同的，等级越高，波段越多，等级越低，波段越少。许多国家都规定，初级火腿只能使用 UHF 和 VHF 通联，中级火腿可以使用 HF 的部分波段通联，高级火腿可以使用 HF 的所有波段通联。在中国，新入门的四级火腿只能使用 UHF、VHF 以及 HF 中很小一部分波段通联，详情请参看附录 1。

第二个原因与购买电台有关。市场上出售的电台，大致分为三种：UHF/VHF 电台、HF 电台和 UHF/VHF/HF 电台。适合新火腿购买的手持电台或车载电台，大部分是 UHF/VHF 电台（价格相对较低），小部分是 UHF/VHF/HF 电台（价格相对较高）。另外，UHF/VHF 电台又分为两种：只有 UHF 或者只有 VHF 的单波段电台（价格相对较低），以及同时包括 UHF 和 VHF 的双波段电台（价格相对较高）。新火腿应当根据自己的等级与支付能力，购买适当波段的电台。

5.2 波段规划

我们平常所说的通联，一般是指语音通联，也就是两个火腿用英语、汉语或其它语言交谈。在一个波段中，有许多连续的频点，例如 21.111MHz、21.112MHz、21.113MHz 等，但不是每个频点都用于语音通联。根据有关的无线电法规，某些频点应当用于其它形式的通联，语音通联应当选择在这些特殊频点之外的其它频点进行。以美国的 10 米（28 兆）波段为例：

- ①28.000MHz—28.070MHz 用于 CW 通联
- ②28.070MHz—28.150MHz 用于 RTTY 通联
- ③28.150MHz—28.190MHz 用于 Packet 通联
- ④28.680MHz 用于 SSTV 通联

因此美国火腿不能在 28.680MHz 进行语音通联，因为这个频点是用于 SSTV 通联的。类似上面这种对一个波段的各个频点进行规划，在无线电技术上就叫作波段规划。各个国家的波段规划相互之间有细微的差别，中国的波段规划在 CRSA 编写的《中华人民共和国业余无线电台操作证书考试复习资料汇编》第 15 页上。下面是中国六个主要波段中最适合语音通联的频率。

- ①40 米（7 兆）：7.030MHz—7.100MHz
- ②20 米（14 兆）：14.100MHz—14.350MHz
- ③15 米（21 兆）：21.125MHz—21.450MHz
- ④10 米（28 兆）：29.510MHz—29.700MHz
- ⑤2 米（144 兆）：144.035MHz—145.800MHz

⑥70 厘米（430 兆）：438.000MHz—439.000MHz

5.3 短波波段的传播

短波波段是一些极不稳定的波段，受到季节、气候、时间等的影响。例如某些波段，夏季传播好，冬季传播不好，晴天传播好，阴天传播不好，上午传播好，下午传播不好，甚至一分钟之前传播好，一分钟之后传播不好，等等。不过对短波波段影响最大的，还是太阳黑子与电离层。

短波通讯的基本原理是：一个电台，通过它的天线，将电波发射到天空，电波经过电离层的多次折射，最后到达另外一个电台的天线。太阳黑子的活动决定了电离层的密度，而电离层的密度又决定了传播的质量。一般来说，太阳黑子活动剧烈时，电离层密度大，频率较高的波段（例如 28 兆）传播较好；相反，太阳黑子活动不剧烈时，电离层密度小，频率较低的波段（例如 7 兆）传播较好。

太阳黑子的活动每 11 年达到一次高峰期，随后的 5 年处于低峰期。最近一次高峰期是 2000 年，因此今年（2005 年）仍属于低峰期，频率较低波段（例如 7 兆）的传播一般要好于频率较高波段（例如 28 兆）的传播，但这并不是绝对的，经常会发生各种意外情况。

最后补充一点：上面介绍的内容，只适用于短波波段，不适用于 UHF 和 VHF，这两个波段基本不受外界影响，因为它们的电波是沿着地面传播的，不经过电离层折射。

中英对经常用术语：

兆赫 -- megahertz (MHz)

米 -- metre (m)

厘米 -- centimetre (cm)

频段 -- band 或 frequency band

波段 -- band 或 wave band

单波段 -- single-band

双波段 -- dual-band

三波段 -- triple-band

多波段 -- multi-band

波段规划 -- band plan

传播 -- propagation

太阳黑子 -- sunspot

电离层 -- ionosphere

高峰期 -- high cycle

低峰期 -- low cycle

第6章 怎样进行 UHF/VHF 通联？

刚刚获得电台执照的新火腿，往往抑制不住激动的心情，立即开始通联。我们原则上不赞成这样做，我们建议这些新火腿在开始通联之前，至少用一天的时间，守听老火腿的通联，看看他们是怎样通联的，包括怎样开始、怎样交谈、怎样结束，以便对通联过程有一个感性认识。新火腿不守听就立即开始通联，往往会养成一些不正确、不规范的坏习惯，有这些坏习惯的新火腿往往会遭到老火腿的轻视或蔑视。

6.1 一个 UHF/VHF 通联的范例

假设在加拿大的安大略省，有两个火腿 VE3AK 和 VE3XD，使用手持电台或车载电台，正在 UHF 或 VHF 的某个频点上守听，下面介绍两个人应当如何通联。

①VE3AK 不知道此时此刻波段上是否有其他火腿，他应当这样呼叫：

[英语] CQ CQ CQ. This is VE3AK listening for a call.

[汉语] CQ CQ CQ。这里是 VE3AK，正在守听，等待应答。

在英语中，CQ 的发音正好是 seek you（寻找你），在业余无线电上，它的意思就是呼叫。呼叫不特定的任何火腿时，CQ 必须重复三遍。上面这句呼叫如果没有应答，应当每隔几秒钟，继续呼叫一次。

②VE3XD 听到 VE3AK 的呼叫，应当这样应答：

[英语] VE3AK, this is VE3XD.

[汉语] VE3AK，这里是 VE3XD。

也就是先报出对方的呼号，后报出自己的呼号。

③双方互相报出呼号后，即可开始交谈，交谈的内容没有限制，但不应当违反所在国家的法律、法规、道德、伦理等。在交谈过程中，应当注意养成两个好习惯。一个习惯是每隔几句话，就报出双方的呼号，以便让波段上的其他火腿知道是谁与谁正在通联。例如：

[英语] VE3XD, this is VE3AK.

[汉语] VE3XD，这里是 VE3AK。

第二个好习惯是每次说完话，再说一个 Over，表示自己说话结束，请对方说话。例如：

[英语] My name is Bob. What's your name? Over.

[汉语] 我的名字是鲍伯。您的名字是什么？Over。

④通联结束之前，双方应当这样告别：

[英语] 73 and goodbye. VE3XD, this is VE3AK, clear and listening.

[汉语] 73，再见。VE3XD，这里是 VE3AK，结束通联，继续守听。

6.2 与 UHF/VHF 通联有关的两个问题

上面介绍的 UHF/VHF 通联对话，是加拿大、美国火腿最常用的表达方式，在实际通联中，可能会听到一些略有不同的其它表达方式，例如有的火腿不喜欢说 listening（守听），而喜欢说 monitoring（守听的另外一种说法），有的火腿不喜欢说 Over（结束），而喜欢说 Back to you（该你说了），等等，但 UHF/VHF 通联的基本规则是不能改变的。事实上，世界各国的 UHF/VHF 通联，没有两个地方的表达方式是一模一样的，只要符合基本规则即可，没有必要把加拿大、美国的表达方式照搬到自己的国家。

在一些国家，在 UHF/VHF 通联的火腿通常都是本地人，彼此熟悉，一般不用交换通联卡片（稍后介绍通联卡片）。但在中国，新入门的四级火腿一定要与至少十位本地火腿交换通联卡片，这是因为根据 CRSA 的一项规定，四级火腿如果有十张有效的通联卡片，可以不经过升级考试，直接成为三级火腿。因此对中国的新火腿来说，获得十张 UHF/VHF 波段的通联卡片是非常重要的。

中英对照常用术语：

呼叫 -- CQ (see you)

守听 -- listening 或 monitoring

致敬 -- best regards (73)

第 7 章 怎样进行 HF 通联？

7.1 语音字母表

UHF/VHF 波段通常用于本地通联，许多时候语音清晰，背景安静，而 HF 波段通常用于远程通联，许多时候语音模糊，背景嘈杂，因此与 UHF/VHF 通联相比，HF 通联的最大特点就是频繁使用语音字母表（又称字母解释法）。以 BA5RW 这个呼号为例，为了让通联对方听清楚，可以用英语单词 Bravo 代替字母 B，用 Alpha 代替 A，用 Five 代替 5，用 Romeo 代替 R，用 Whiskey 代替 W，因此 BA5RW 这个呼号在 HF 通联中经常被读作：Bravo Alpha Five Romeo Whiskey。

下面是英语的语音字母表，每一个火腿都应当牢记，否则在 HF 通联中，无法报出自己的呼号，也无法抄收对方的呼号。

A=Alpha B=Bravo C=Charlie D=Delta E=Echo F=Foxtro t G=Golf H=Hotel I=India J=Juliet K=Kilo L=Lima M=Mike N=November O=Oscar P=Papa Q=Quebec R=Romeo S=Sierra T=Tango U=Uniform V=Victor W=Whiskey X=Xray Y=Yankee Z=Zulu

1=One 2=Two 3=Three 4=Four 5=Five 6=Six 7=Seven 8=Eight 9=Nine 0=Zero

另外，在 HF 通联中，一些国家的火腿经常使用非标准的语音字母表，例如 F 不读作 Foxtrot，而读作 Florida，G 不读作 Golf，而读作 Germany，等等，需要引起新火腿的注意。

7.2 RST 报告

在进行 HF 通联时，由于传播极不稳定，因此通联双方都想知道自己的信号到达对方时是怎样的，例如信号是强是弱？强到什么程度？弱到什么程度？为此，通联双方应当将对方信号的质量，以 RST 报告的形式告诉对方。

①RST 的第一个字母 R 代表信号的可辨性（Readability），用五个数值来描述，1 表示完全不可辨，2 至 4 逐渐可辨，5 表示完全可辨。

②第二个字母 S 代表信号的强度（Strength），用九个数值来描述，1 表示强度最小，2 至 8 逐渐增大，9 表示强度最大。

③第三个字母 T 代表信号的音调（Tone），也用九个数值来描述，1 表示音调最差，2 至 8 逐渐改善，9 表示音调最好。

语音通联只使用 RS 报告，稍后介绍的 CW 通联则使用 RST 报告。假设在语音通联中，一方告诉另外一方，他的 RS 报告是 59，那就表示另外一方的信号完全可辨（R5），强度最大（S9），是质量最好的信号，比这个信号稍差一点的，可能是 58、57 或者 48、47 等。

RST 是三个不精确的指标，并没有客观标准，比如 S8 与 S9，用人的耳朵几乎察觉不出有什么明显区别。有些电台的控制面板上有 RST 数值的显示，如果没有，也可以凭经验，给出近似值。

7.3 一个 HF 通联的范例

假设加拿大火腿 VE3XD 和巴西火腿 PY1NF 使用短波电台，正在 HF 的某个频点上守听，下面介绍两个人应当如何通联。

①VE3XD 不知道此时此刻波段上是否有其他火腿，他应当这样呼叫：

[英语] CQ CQ CQ. This is Victor-Echo-Three-Xray-Delta, VE3XD calling CQ and waiting for a call.

[汉语] CQ CQ CQ。这里是 Victor-Echo-Three-Xray-Delta，VE3XD 呼叫 CQ，等待应答。

②PY1NF 听到 VE3XD 的呼叫，应当这样应答：

[英语] Victor-Echo-Three-Xray-Delta, this is Papa-Yankee-One-November-Foxtrot, PY1NF calling.

[汉语] Victor-Echo-Three-Xray-Delta，这里是 Papa-Yankee-One-November-Foxtrot，PY1NF 呼叫。

③双方互相报出对方的 RST 报告、自己的名字与位置。

[英语] PY1NF, this is VE3XD. Your signal is 59. My name is Bob and my location is Ontario Canada. Over.

[汉语] PY1NF，这里是 VE3XD。您的信号是 59。我的名字是鲍伯，我的位置是加拿大的安大略。Over。

[英语] VE3XD, this is PY1NF. Your signal is 57. My name is Joao and my location is Sao Paulo, Brazil. Over.

[汉语] VE3XD，这里是 PY1NF。您的信号是 57。我的名字是若昂，我的位置是巴西的圣保罗。Over。

④完成上面第③步之后，一次有效的通联就算完成了，可以进入下面第⑤步。但如果双方有兴趣交谈，也可以继续交谈。在交谈过程中，不要忘记上一章介绍的两个好习惯。

⑤通联结束之前，双方应当这样告别：

[英语] Thank you for the contact. 73 and goodbye. PY1NF, this is VE3XD signing off.

[汉语] 谢谢您与我通联。73，再见。PY1NF，这里是 VE3XD，结束通联。

7.4 通联日志

通联日志实际上就是一个笔记本，用来记录每次通联的相关信息。对新火腿来说，每次通联时，只要记录下列七项信息即可，请看一个例子。

- ①对方呼号：PY1NF
- ②通联日期：07/05/2005
- ③通联时间：11:07
- ④通联频率：21.350MHz
- ⑤通联方式：SSB
- ⑥RST 报告：59
- ⑦备注：交换通联卡片

其中第②项通联日期，应当按照“日/月/年”的格式填写，为了避免混乱，月份可以填写英语单词，即 07/MAY/2005。第③项通联时间，是指通联开始时间，不要填写本地时间，而应当填写协调世界时（UTC）。UTC 比北京时间晚八个小时，假设北京时间现在是晚上 19:07，那么 UTC 就是上午 11:07。第⑤项通联方式，如果是 UHF/VHF 通联则填写 FM（调频），如果是 HF 语音通联则填写 SSB（单边带），如果是 CW 通联则填写 CW，其它通联方式还包括 PTTY、SSTV、Packet 等。

世界许多国家的无线电法规都要求火腿认真填写通联日志，并且长期保存。更重要的是，填写通联日志是将来填写通联卡片的唯一依据。

中英对照常用术语：

语音字母表 -- phonetic alphabet

信号 -- signal

RST 报告 -- RST report

可辨性 -- readability
强度 -- strength
音调 -- tone
通联日志 -- log
通联方式 -- mode
协调世界时 -- Coordinated Universal Time (UTC)
调频 -- frequency modulation (FM)
单边带 -- single side band (SSB)

第 8 章 怎样进行 CW 通联？

8.1 摩尔斯电码

所谓 CW 通联，就是利用电键，拍发、抄收滴滴答答的摩尔斯电码，与其他火腿通联。CW 通联是业余无线电的各种通联方式中效率最高的一种，因为它只需要很少几个缩写词，即可表达复杂的意思。在许多国家，初级火腿不需要掌握摩尔斯电码，但中级和高级火腿必须掌握。以加拿大为例，中级火腿每分钟应当抄收 5 组代码（30 个字符），高级火腿每分钟还应当拍发同样数量的代码（字符）。这个速度并不算快，如果每天练习一段时间，通常一个月之内可以达到。

下面是 26 个英语字母、10 个阿拉伯数字以及 4 个常用标点符号的摩尔斯电码。对于那些打算升级的初级火腿，我们建议他们尽快掌握。

①[A] .- [B] -... [C] -. -. [D] -.. [E] . [F] ..-. [G] --. [H] [I] .. [J] .---
[K] -. - [L] .-.. [M] -- [N] -. [O] --- [P] .--. [Q] --.- [R] .-. [S] ... [T]
- [U] ..- [V] ...- [W] .-- [X] -.- [Y] -. -- [Z] --..

②[1] .---- [2] ..--- [3] ...-- [4]- [5] [6] -.... [7] --... [8] ---..
[9] ----. [0] -----

③[,] --..-- [.] .-. -. - [?] ..--.. [/] -.-.

8.2 Q 代码

在语音通联时，我们可以说任何想说的话，例如 What is your location?（你的地理位置在哪里？），但在 CW 通联时，拍发这样多的字符是相当麻烦的，为此人们发明了一些以字母 Q 开头的三字母代码，用来代替 CW 通联中的一些常用对话，这些代码就叫作 Q 代码（又称 Q 简语），例如上面这句话的 Q 代码是 QTH。根据实际情况，Q 代码可以用来询问，也可以用来回答，以 QTH 为例，它的意思可以是“你的地理位置在哪里？”，也可以是“我的地理位置是...”。Q 代码有大约一百个，下面是 CW 通联中最常用的一组 Q 代码。

QRA: ①你台的名称是什么？②我台的名称是...。

QRL: ①你忙吗？②我很忙。

QRM: ①你受到他台干扰吗？②我受到他台干扰，强度为...（1 最小，5 最大）。

QRN: ①你受到天电干扰吗？②我受到天电干扰，强度为...（1 最小，5 最大）。

QRP: ①我需要降低发射功率吗？②请降低发射功率。

QRT: ①我需要停止拍发吗？②请停止拍发。

QRV: ①你准备好了吗？②我准备好了。

QRZ: ①谁在呼叫我？②... 在呼叫你。

QSB: ①我的信号有衰落吗？②你的信号有衰落。

QSL: ①你能确认与我交换通联卡片吗？②我能确认与你交换通联卡片。

QS0: ①你能与... 直接通联吗？②我能与... 直接通联。

QSY: ①我需要改变频率吗？②你需要改变频率。

QTH: ①你的地理位置在哪里？②我的地理位置是...

8.3 缩略语

在 CW 通联中，除了一些常用对话用 Q 代码代替之外，一些常用单词也用缩略语代替，例如 YOUR（你的）缩略为 UR，NAME（名字）缩略为 NM，THANKS（谢谢）缩略为 TNX，等等。下面是 CW 通联中最常用的一组缩略语。

ADR=ADDRESS（地址）

AGN=AGAIN（再次）
ANT=ANTENNA（天线）
BK=BREAK（插入）
BURO=BUREAU（卡片管理局）
CFM=CONFIRM（证实）
CUAGN=SEE YOU AGAIN（再次见到你）
DE=FROM（从）
ES=AND（和）
FER=FOR（为了）
GB=GOODBYE（再见）
GD=GOOD（好）
HW=HOW（怎样）
K=GO AHEAD（请回答）
KN=GO AHEAD（请回答）
OP=OPERATOR（操作员）
PSE=PLEASE（请）
R=ROGER（收到）
RIG=EQUIPMENT（设备）
RPT=REPORT（报告）
RX=RECEIVER（收信机）
SK=CLEAR（结束通联）
TNX=THANKS（谢谢）
TU=THANK YOU（谢谢你）
TX=TRANSMITTER（发信机）
U=YOU（你）
UR=YOUR（你的）
VY=VERY（很）

8.4 一个 CW 通联的范例

假设加拿大火腿 VE3XD 和巴西火腿 PY1NF 使用短波电台和电键，正在 HF 的某个频点上守听，下面介绍两个人应当如何通联。

①VE3XD 不知道此时此刻波段上是否有其他火腿，他应当这样呼叫：

[电文] CQ CQ CQ DE VE3XD VE3XD VE3XD K

[含义] CQ CQ CQ，这里是 VE3XD（重复三遍），请回答。

②PY1NF 听到 VE3XD 的呼叫，应当这样应答：

[电文] VE3XD DE PY1NF PY1NF PY1NF K

[含义] VE3XD，这里是 PY1NF（重复三遍），请回答。

③双方互相报出对方的 RST 报告、自己的名字与位置。

[电文] PY1NF DE VE3XD UR RPT IS 599 599 MY NM IS BOB ES QTH IS ONTARIO CANADA
PY1NF DE VE3XD KN

[含义] PY1NF，这里是 VE3XD。您的 RST 报告是 599（重复两遍），我的名字是鲍伯，位置是加拿大的安大略。PY1NF，这里是 VE3XD，请回答。

[电文] VE3XD DE PY1NF UR RPT IS 599 599 MY NM IS JOAO ES QTH IS SAO PAULO BRAZIL
VE3XD DE PY1NF KN

[含义] VE3XD，这里是 PY1NF。您的 RST 报告是 599（重复两遍），我的名字是若昂，位置是巴西的圣保罗。VE3XD，这里是 PY1NF，请回答。

④完成上面第③步之后，一次有效的通联就算完成了，可以进入下面第⑤步。但如果双方有兴趣交谈，也可以继续交谈。

⑤通联结束之前，双方应当这样告别：

[电文] TNX FER THE QSO 73 ES GB PY1NF DE VE3XD SK

[含义] 感谢您与我通联。73，再见。PY1NF，这里是 VE3XD，结束通联。

中英对经常用术语：

电键 -- key 或 straight key

每分钟字数 -- words per minute (WPM)

Q 代码 -- Q code

缩略语 -- abbreviation

第 9 章 通联卡片

除了通联之外，业余无线电的另外一个乐趣是收集各种各样的通联卡片（以下简称卡片），也就是曾经通联过的两个火腿，互相给对方邮寄一张类似明信片大小的卡片，用来确认双方的通联。为什么说收集卡片是一个乐趣呢？第一，在卡片上，除了有一些技术数据之外，通常还有对方及其设备、工作室的照片，或者对方所在地的自然、人文景观的图片，这有助于我们了解世界各地的风土人情。第二，装卡片的信封上，通常会有世界各地的邮票，因此许多火腿同时也是集邮爱好者。第三，也是最重要的一点，卡片的数量是火腿申请各种竞赛奖项的依据。以著名的 DXCC 奖项为例，火腿必须有至少 100 个国家或地区的通联卡片，才有资格提出申请。

9.1 如何获得空白的通联卡片？

一般来说，有三种方法可以获得空白卡片。第一种方法是购买。在许多国家，业余无线电俱乐部（ARC）都出售空白卡片，需要少量卡片的火腿可以在这里购买。不过这种卡片有一个缺点，那就是卡片的式样与图片都是统一的，不能反映每个火腿的个性。第二种方法是定作，也就是火腿自己设计式样与图片，然后委托当地的印刷厂（或者能够印刷的其他火腿）印制。这种卡片的优点是能够反映每个火腿的个性，缺点是一批卡片（几百张甚至几千张）全部是一种式样、一张图片，无法更改。第三种方法是自制，也就是从文具店买来空白的卡片纸，用黑白或彩色打印机打印卡片。每次打印之前，火腿都可以临时设计一种新式样或者一张新图片，因此这种卡片是完全个性化的卡片。

在中国，按照惯例，火腿在定作、自制卡片时，应当包含下列三项内容。

①中国无线电运动协会的会徽（下图，制作时需要将图象缩小到三分之一左右）。



②火腿所在的 CQ 分区和 ITU 分区，这两项内容都是用来指示火腿所在的地理位置。北京的 CQ 分区是 24，其它省份有可能是 23，北京的 ITU 分区是 44，其它省份有可能是 42 或 43，具体分区请向当地老火腿咨询。以北京火腿为例，在定作、自制卡片时，应当包含下列两行内容。

CQ Zone 24

ITU Zone 44

③“中华人民共和国业余无线电台”的英文译文，即：

Amateur Radio Station of the People's Republic of China

或者

Amateur Radio Station of P. R. China

9.2 通联卡片上的栏目

对新火腿来说，卡片上应当包括下列栏目。

①自己的呼号

②自己的姓名

③自己的地址

④对方的呼号

⑤通联日期

- ⑥通联时间
- ⑦通联频率
- ⑧通联方式
- ⑨RST 报告
- ⑩请求（或者感谢）对方给自己回卡的提示

此外，卡片上还可以有下列栏目，没有也可以。

- ①电台型号
- ②发射功率
- ③天线类型
- ④天气
- ⑤温度
- ⑥留言
- ⑦签名
- ⑧其它信息

9.3 如何填写通联卡片？

火腿应当按照通联日志的内容，填写通联卡片。一般来说，只要将通联日志上某个栏目的内容，无须修改，直接填写到通联卡片的对应栏目中即可。请看一个范例（参看下图）。

BG1FPX

Station	Date	Time	Frequency	Mode	RST
VR2UNA	21-05-2005	11:47 UTC	21.400 MHz	SSB	59

Rig: ICOM IC-718
Power: 25 Watts
Antenna: GP

Zhang Hong
2-7-3-902 Xiluoyuan, Fengtai District
Beijing 100077 China

QSL [V]PSE []TNX

[Station] VR2UNA (对方呼号)

[Date] 21-05-2005 (通联日期)

[Time] 11:47 UTC (通联时间)

[Frequency] 21.400 MHz (通联频率)

[Mode] SSB (通联方式)

[RST] 59 (RST 报告)

[Rig] ICOM IC-718 (电台型号)

[Power] 25 Watts (发射功率)

[Antenna] GP (天线类型)

[QSL] [V]PSE []TNX (请求对方给自己回卡)

关于栏目内容，另外补充几点。第一，自己的呼号，应当用大号字体，填写或印制在卡片的醒目位置上。第二，自己的姓名与地址，可以填写在卡片下方的空白区域中。第三，最后一项[QSL]，如果是请求对方给自己回卡，在PSE前面划一个钩，如果是感谢对方给自己回卡，在TNX前面划一个钩。第四，在填写数字0时，为避免与字母O混淆，应当在数字0上面划一条斜线。第五，为减少填写卡片的工作量，可以在定作、自

制卡片时，将自己的呼号、姓名、地址、电台型号、发射功率、天线类型等固定内容事先印制好（上图中的黑体字），这样一来，只需要填写少量的非固定内容即可（上图中的红体字）。

9.4 火腿的通信地址

把卡片装入信封之后，下一步就是在信封上书写对方的通信地址。能否找到某个火腿的通信地址，可以分为三种情况。第一种情况是这个火腿愿意公布自己的通信地址，他把自己的通信地址提交给 QRZ.COM 等网站，我们只要访问这些网站，输入他的呼号，即可找到他的通信地址，这种情况是最理想的。下面是可以查询世界各国火腿通信地址的最著名网站。

<http://www.qrz.com>

第二种情况是这个火腿不愿意公布自己的通信地址，但他所在国家的业余无线电协会有卡片管理局（BURO，其实只有一、两个人，但翻译成“局”），我们可以先将卡片邮寄给他所在国的卡片管理局，由后者负责转交。世界各国卡片管理局的通信地址可以在下列网站找到。

<http://www.iaru.org/iaruqsl.html>

第三种情况最麻烦，那就是这个火腿既不愿意公布自己的通信地址，所在国也没有卡片管理局。遇到这种情况时，有些人是在网上论坛上询问，或者通过其他火腿打听，但不一定能够找到。正是考虑到可能出现这种情况，一些有经验的老火腿在当初通联时，就特意询问对方的通信地址是否可以在 QRZ.COM 找到，所在国是否有卡片管理局，如果两者都是“否”，应当怎样交换卡片。

中国火腿的通信地址可以在下列网站找到。另外该网站每年出版一本中国火腿的通信地址簿，经常进行国内通联的火腿有必要购买。

<http://www.qrz.cn>

9.5 通联卡片的邮寄与转交

将通联卡片送到对方手中，通常有两种方式，一种是通过邮局，以信函方式邮寄，另外一种是把卡片（通常是一批卡片）邮寄给本国的卡片管理局，由后者负责转交。信函方式的优点是比较快捷，缺点是价格昂贵。以中国为例，国内信函的邮资是 0.80 元，港澳台地区信函的邮资是 1.50 元，这两种邮资尚可以承受，但国外信函的平均邮资为 6 元，假设我们一个月通联 100 个外国火腿（很低的标准），那么仅邮资一项就需要 600 元，明显超出了中国普通工薪阶层的承受能力，因此许多火腿更愿意采用卡片管理局转交的方式。转交方式的优点是价格便宜，以中国为例，转交每张卡片只需要 0.50 元，缺点是速度极慢，有些火腿甚至在几年之后才收到对方的卡片。

CRSA 的卡片管理局由一位热心的老火腿志愿担任转交工作，由于年老多病等原因，这项工作据说已经停止，何时恢复还不清楚。

9.6 卡片管理人

一些经常通联的老火腿都有自己的卡片管理人，由卡片管理人负责处理自己的卡片收发工作。一个火腿有自己的卡片管理人之后，卡片管理人负责接收他的所有来卡，也负责邮寄他的所有回卡，他本人不再经手任何卡片。按照业余无线电的惯例，给一个火腿的卡片管理人邮寄卡片的其他火腿，应当在信封中夹带一个写好回邮地址的信封，以及 1 至 2 美元的现金邮资（或者一枚国际回信券），这样做可以减轻卡片管理人的工作负担，并补偿卡片管理人处理卡片的费用。

上面提到的国际回信券相当于世界通用邮票，在中国，国际回信券每枚 12 元，但只能在比较大的邮局中买到。另外，一个火腿如果有自己的卡片管理人，应当在通联时明确告诉对方，以免对方将卡片邮寄给自己，以 CW 通联为例，应当拍发 QSL VIA XXXXX（卡片管理人的呼号）。需要卡片管理人的火腿可以在下列网址查询。

<http://www.eham.net/qslmgr/>

9.7 与通联卡片有关的软件与网站

随着技术的进步，现在许多火腿都可以在使用电台通联的同时，使用计算机和互联网。前面介绍的手工填写通联日志、手工填写通联卡片的方法，只适合那些偶尔通联的

火腿，对于那些经常通联的火腿，我们建议他们使用一些专门的日志软件，例如 DX4Win、EasyLog、DXBase 等。使用这些软件之后，火腿可以一边在电台上通联，一边在计算机上录入日志，通联结束后，软件可以根据火腿指定的规格、式样、图片等，打印出高质量的卡片，从而大大提高了处理卡片的效率。这些软件在许多火腿网站上都可以找到，需要的火腿可以下载。

由于互联网的普及，一些火腿开始通过网络交换卡片，这就是所谓的 eQSL（网络卡片）。最著名的 eQSL 网站是 <http://www.eqsl.cc>，火腿只要在这里注册一个帐户，即可交换卡片。eQSL 的最大优点是完全免费，不需要花费一分钱，最大缺点是这种卡片不被各种通联竞赛所承认，因此无法用它们来申请奖状。对于那些喜欢通联，但经济状况不好的火腿，eQSL 是一个很好的选择。

中英对经常用术语：

通联卡片 -- QSL card

火腿的工作室 -- shack

远程通联世纪俱乐部 -- DX Century Club (DXCC)

地网天线 -- ground plane antenna (GP Antenna)

地址 -- address

卡片管理局 -- QSL bureau (BURO)

邮局 -- post office

信函 -- letter

邮资 -- postage

发往国外的卡片（去卡） -- outgoing card

发往国内的卡片（来卡） -- incoming card

卡片管理人 -- QSL manager

写好回邮地址的信封 -- self-addressed envelope

国际回信券 -- international reply coupon (IRC)

日志软件 -- log software 网络卡片 -- cyber QSL (eQSL)

第 10 章 传播

我们曾经介绍过，UHF/VHF 电波是沿着地面传播的，又称作地波，而 HF 电波是经过电离层的多次折射而传播的，又称作天波。影响 UHF/VHF 通联的主要障碍是地面物体，例如建筑物或丘陵，我们无法控制这些物体，不过我们可以在这些物体上架设中继设备，帮助我们进行稳定的 UHF/VHF 通联。但我们不可能在电离层上架设中继设备，我们无法控制电离层，因此 HF 通联基本上是“靠天吃饭”的。

不过，电离层往往随着太阳黑子、季节、昼夜的变化而变化，这种变化有一定的规律，了解这些规律，有助于我们掌握较好的传播时机，避免 HF 通联的盲目性。下面是与传播有关的三条规律。

①太阳黑子对传播的影响。一般来说，太阳黑子的高峰年传播好，低峰年传播不好。上一个高峰年是 2000 年，下一个高峰年是 2011 年，今年（2005 年）正好是低峰年，因此总的传播形势并不好。

②季节对传播的影响。一般来说，10MHz 以上波段，夏季传播好，冬季传播不好，10MHz 以下波段正好相反，夏季传播不好，冬季传播好。另外，季节交替的时候，例如春夏交替或秋冬交替，往往是传播比较好的时候，可以通联到许多遥远的电台。

③昼夜对传播的影响。一般来说，10MHz 以上波段，白天传播好，夜间传播不好，10MHz 以下波段正好相反，白天传播不好，夜间传播好。

不过需要特别指出，这三条规律并不严谨，经常会出现各种各样不符合这些规律的意外情况，因此只能作为参考。

中英对经常用术语：

地波 — ground wave

天波 — sky wave

附录一：各个等级火腿可以使用的频率

一级	二级	三级	四级
1. 800—2. 000	1. 800—2. 000		
3. 500—3. 750	3. 500—3. 750	3. 570—3. 590 3. 700—3. 750	
3. 750—3. 900	3. 750—3. 900	3. 840—3. 860	
7. 000—7. 100	7. 000—7. 100	7. 050—7. 075	
10. 100—10. 150	10. 100—10. 150		
14. 000—14. 350	14. 000—14. 350	14. 250—14. 350	
18. 068—18. 168	18. 068—18. 168		
21. 000—21. 450	21. 000—21. 450	21. 100—21. 200 21. 300—21. 450	
24. 890—24. 990	24. 890—24. 990		
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. 000—54. 000	50. 000—54. 000	50. 000—54. 000	50. 000—54. 000
144. 000—148. 000	144. 000—148. 000	144. 000—145. 800	144. 000—145. 800
430. 000—440. 000	430. 000—440. 000	430. 000—440. 000	430. 000—435. 000 438. 000—440. 000

附录二：世界各国的呼号前缀

2A—2Z	United Kingdom（英国）
3A—3A	Monaco（摩纳哥）
3B—3B	Mauritius（毛里求斯）
3C—3C	Equatorial Guinea（赤道几内亚）

3DA—3DM	Swaziland（斯威士兰）
3DN—3DZ	Fiji（斐济）
3E—3F	Panama（巴拿马）
3G—3G	Chile（智利）
3H—3U	China（中国）
3V—3V	Tunisia（突尼斯）
3W—3W	Vietnam（越南）
3X—3X	Guinea（几内亚）
3Y—3Y	Norway（挪威）
3Z—3Z	Poland（波兰）
4A—4C	Mexico（墨西哥）
4D—4I	Philippines（菲律宾）
4J—4K	Azerbaijan（阿塞拜疆）
4L—4L	Georgia（格鲁吉亚）
4M—4M	Venezuela（委内瑞拉）
4N—4O	Serbia and Montenegro（塞尔维亚和黑山）
4P—4S	Sri Lanka（斯里兰卡）
4T—4T	Peru（秘鲁）
4U—4U	United Nations（联合国）
4V—4V	Haiti（海地）
4W—4W	Timor Leste（东帝汶）
4X—4X	Israel（以色列）
4Y—4Y	International Civil Aviation Organization（国际民用航空组织）
4Z—4Z	Israel（以色列）

5A—5A	Libya（利比亚）
5B—5B	Cyprus（塞浦路斯）
5C—5G	Morocco（摩洛哥）
5H—5I	Tanzania（坦桑尼亚）
5J—5K	Colombia（哥伦比亚）
5L—5M	Liberia（利比里亚）
5N—5O	Nigeria（尼日利亚）
5P—5Q	Denmark（丹麦）
5R—5S	Madagascar（马达加斯加）
5T—5T	Mauritania（毛里塔尼亚）
5U—5U	Niger（尼日尔）
5V—5V	Togo（多哥）
5W—5W	Samoa（萨摩亚）
5X—5X	Uganda（乌干达）
5Y—5Z	Kenya（肯尼亚）
6A—6B	Egypt（埃及）
6C—6C	Syria（叙利亚）
6D—6J	Mexico（墨西哥）
6K—6N	Korea（韩国）
6O—6O	Somalia（索马里）
6P—6S	Pakistan（巴基斯坦）
6T—6U	Sudan（苏丹）
6V—6W	Senegal（塞内加尔）
6X—6X	Madagascar（马达加斯加）

6Y—6Y	Jamaica（牙买加）
6Z—6Z	Liberia（利比亚）
7A—7I	Indonesia（印度尼西亚）
7J—7N	Japan（日本）
7O—7O	Yemen（也门）
7P—7P	Lesotho（莱索托）
7Q—7Q	Malawi（马拉维）
7R—7R	Algeria（阿尔及利亚）
7S—7S	Sweden（瑞典）
7T—7Y	Algeria（阿尔及利亚）
7Z—7Z	Saudi Arabia（沙特阿拉伯）
8A—8I	Indonesia（印度尼西亚）
8J—8N	Japan（日本）
8O—8O	Botswana（博茨瓦纳）
8P—8P	Barbados（巴巴多斯）
8Q—8Q	Maldives（马尔代夫）
8R—8R	Guyana（圭亚那）
8S—8S	Sweden（瑞典）
8T—8Y	India（印度）
8Z—8Z	Saudi Arabia（沙特阿拉伯）
9A—9A	Croatia（克罗地亚）
9B—9D	Iran（伊朗）
9E—9F	Ethiopia（埃塞俄比亚）
9G—9G	Ghana（加纳）

9H—9H	Malta（马耳他）
9I—9J	Zambia（赞比亚）
9K—9K	Kuwait（科威特）
9L—9L	Sierra Leone（塞拉里昂）
9M—9M	Malaysia（马来西亚）
9N—9N	Nepal（尼泊尔）
9O—9T	Democratic Republic of Congo（刚果民主共和国）
9U—9U	Burundi（布隆迪）
9V—9V	Singapore（新加坡）
9W—9W	Malaysia（马来西亚）
9X—9X	Rwanda（卢旺达）
9Y—9Z	Trinidad and Tobago（特立尼达和多巴哥）
A2—A2	Botswana（博茨瓦纳）
A3—A3	Tonga（汤加）
A4—A4	Oman（阿曼）
A5—A5	Bhutan（不丹）
A6—A6	United Arab Emirates（阿拉伯联合酋长国）
A7—A7	Qatar（卡塔尔）
A8—A8	Liberia（利比里亚）
A9—A9	Bahrain（巴林）
AA—AL	United States of America（美国）
AM—A0	Spain（西班牙）
AP—AS	Pakistan（巴基斯坦）
AT—AW	India（印度）

AX—AX	Australia（澳大利亚）
AY—AZ	Argentina（阿根廷）
BA—BZ	China（中国）
C2—C2	Nauru（瑙鲁）
C3—C3	Andorra（安道尔）
C4—C4	Cyprus（塞浦路斯）
C5—C5	Gambia（冈比亚）
C6—C6	Bahamas（巴哈马）
C7—C7	World Meteorological Organization（世界气象组织）
C8—C9	Mozambique（莫桑比克）
CA—CE	Chile（智利）
CF—CK	Canada（加拿大）
CL—CM	Cuba（古巴）
CN—CN	Morocco（摩洛哥）
C0—C0	Cuba（古巴）
CP—CP	Bolivia（玻利维亚）
CQ—CU	Portugal（葡萄牙）
CV—CX	Uruguay（乌拉圭）
CY—CZ	Canada（加拿大）
D2—D3	Angola（安哥拉）
D4—D4	Cape Verde（佛得角）
D5—D5	Liberia（利比里亚）
D6—D6	Comoros（科摩罗）
D7—D9	Korea（韩国）

DA—DR	Germany（德国）
DS—DT	Korea（韩国）
DU—DZ	Philippines（菲律宾）
E2—E2	Thailand（泰国）
E3—E3	Eritrea（厄立特里亚）
E4—E4	Palestine（巴勒斯坦）
E5—E5	Cook Islands（库克群岛）
EA—EH	Spain（西班牙）
EI—EJ	Ireland（爱尔兰）
EK—EK	Armenia（亚美尼亚）
EL—EL	Liberia（利比里亚）
EM—EO	Ukraine（乌克兰）
EP—EQ	Iran（伊朗）
ER—ER	Moldova（摩尔多瓦）
ES—ES	Estonia（爱沙尼亚）
ET—ET	Ethiopia（埃塞俄比亚）
EU—EW	Belarus（白俄罗斯）
EX—EX	Kyrgyzstan（吉尔吉斯斯坦）
EY—EY	Tajikistan（塔吉克斯坦）
EZ—EZ	Turkmenistan（土库曼斯坦）
FA—FZ	France（法国）
GA—GZ	United Kingdom（英国）
H2—H2	Cyprus（塞浦路斯）
H3—H3	Panama（巴拿马）

H4—H4	Solomon Islands（所罗门群岛）
H6—H7	Nicaragua（尼加拉瓜）
H8—H9	Panama（巴拿马）
HA—HA	Hungary（匈牙利）
HB—HB	Switzerland（瑞士）
HC—HD	Ecuador（厄瓜多尔）
HE—HE	Switzerland（瑞士）
HF—HF	Poland（波兰）
HG—HG	Hungary（匈牙利）
HH—HH	Haiti（海地）
HI—HI	Dominican Republic（多米尼加共和国）
HJ—HK	Colombia（哥伦比亚）
HL—HL	Korea（韩国）
HM—HM	Democratic People's Republic of Korea（朝鲜）
HN—HN	Iraq（伊拉克）
HO—HP	Panama（巴拿马）
HQ—HR	Honduras（洪都拉斯）
HS—HS	Thailand（泰国）
HT—HT	Nicaragua（尼加拉瓜）
HU—HU	El Salvador（厄瓜多尔）
HV—HV	Vatican（梵蒂冈）
HW—HY	France（法国）
HZ—HZ	Saudi Arabia（沙特阿拉伯）
IA—IZ	Italy（意大利）

J2—J2	Djibouti（吉布提）
J3—J3	Grenada（格林纳达）
J4—J4	Greece（希腊）
J5—J5	Guinea-Bissau（几内亚-比绍）
J6—J6	Saint Lucia（圣卢西亚）
J7—J7	Dominica（多米尼加）
J8—J8	Saint Vincent and the Grenadines（圣文森特和格林纳丁斯）
JA—JS	Japan（日本）
JT—JV	Mongolia（蒙古）
JW—JX	Norway（挪威）
JY—JY	Jordan（约旦）
JZ—JZ	Indonesia（印度尼西亚）
KA—KZ	United States of America（美国）
L2—L9	Argentina（阿根廷）
LA—LN	Norway（挪威）
LO—LW	Argentina（阿根廷）
LX—LX	Luxembourg（卢森堡）
LY—LY	Lithuania（立陶宛）
LZ—LZ	Bulgaria（保加利亚）
MA—MZ	United Kingdom（英国）
NA—NZ	United States of America（美国）
OA—OC	Peru（秘鲁）
OD—OD	Lebanon（黎巴嫩）
OE—OE	Austria（奥地利）

OF—OJ	Finland（芬兰）
OK—OL	Czech Republic（捷克共和国）
OM—OM	Slovakia（斯洛伐克）
ON—OT	Belgium（比利时）
OU—OZ	Denmark（丹麦）
P2—P2	Papua New Guinea（巴布亚新几内亚）
P3—P3	Cyprus（塞浦路斯）
P4—P4	Aruba（阿鲁巴）
P5—P9	Democratic People's Republic of Korea（朝鲜）
PA—PI	Netherlands（荷兰）
PJ—PJ	Netherlands Antilles（荷属安的列斯群岛）
PK—P0	Indonesia（印度尼西亚）
PP—PY	Brazil（巴西）
PZ—PZ	Surinam（苏里南）
RA—RZ	Russia（俄国）
S2—S3	Bangladesh（孟加拉国）
S5—S5	Slovenia（斯洛文尼亚）
S6—S6	Singapore（新加坡）
S7—S7	Seychelles（塞舌尔）
S8—S8	South Africa（南非）
S9—S9	Sao Tome and Principe（圣多美和普林西比）
SA—SM	Sweden（瑞典）
SN—SR	Poland（波兰）
SSA—SSM	Egypt（埃及）

SSN-STZ	Sudan（苏丹）
SU-SU	Egypt（埃及）
SV-SZ	Greece（希腊）
T2-T2	Tuvalu（图瓦卢）
T3-T3	Kiribati（基里巴斯）
T4-T4	Cuba（古巴）
T5-T5	Somalia（索马里）
T6-T6	Afghanistan（阿富汗）
T7-T7	San Marino（圣马力诺）
T8-T8	Palau（帕劳）
T9-T9	Bosnia and Herzegovina（波斯尼亚和黑塞哥维那）
TA-TC	Turkey（土耳其）
TD-TD	Guatemala（危地马拉）
TE-TE	Costa Rica（哥斯达黎加）
TF-TF	Iceland（冰岛）
TG-TG	Guatemala（危地马拉）
TH-TH	France（法国）
TI-TI	Costa Rica（哥斯达黎加）
TJ-TJ	Cameroon（喀麦隆）
TK-TK	France（法国）
TL-TL	Central African Republic（中非共和国）
TM-TM	France（法国）
TN-TN	Congo（刚果）
T0-TQ	France（法国）

TR—TR	Gabon（加蓬）
TS—TS	Tunisia（突尼斯）
TT—TT	Chad（乍得）
TU—TU	Cote d’Ivoire（科特迪瓦）
TV—TX	France（法国）
TY—TY	Benin（贝宁）
TZ—TZ	Mali（马里）
UA—UI	Russia（俄国）
UJ—UM	Uzbekistan（乌兹别克斯坦）
UN—UQ	Kazakhstan（哈萨克斯坦）
UR—UZ	Ukraine（乌克兰）
V2—V2	Antigua and Barbuda（安提瓜和巴布达）
V3—V3	Belize（伯里兹）
V4—V4	Saint Kitts and Nevis（圣基茨和尼维斯）
V5—V5	Namibia（纳米比亚）
V6—V6	Micronesia（密克罗尼西亚）
V7—V7	Marshall Islands（马绍尔群岛）
V8—V8	Brunei（文莱）
VA—VG	Canada（加拿大）
VH—VN	Australia（澳大利亚）
V0—V0	Canada（加拿大）
VP—VQ	United Kingdom（英国）
VR—VR	Hong Kong（中国香港）
VS—VS	United Kingdom（英国）

VT—VW	India（印度）
VX—VY	Canada（加拿大）
VZ—VZ	Australia（澳大利亚）
WA—WZ	United States（美国）
XA—XI	Mexico（墨西哥）
XJ—XO	Canada（加拿大）
XP—XP	Denmark（丹麦）
XQ—XR	Chile（智利）
XS—XS	China（中国）
XT—XT	Burkina Faso（布基纳法索）
XU—XU	Cambodia（柬埔寨）
XV—XV	Vietnam（越南）
XW—XW	Laos（老挝）
XX—XX	Macau（中国澳门）
XY—XZ	Myanmar（老挝）
Y2—Y9	Germany（德国）
YA—YA	Afghanistan（阿富汗）
YB—YH	Indonesia（印度尼西亚）
YI—YI	Iraq（伊拉克）
YJ—YJ	Vanuatu（瓦努阿图）
YK—YK	Syria（叙利亚）
YL—YL	Latvia（拉脱维亚）
YM—YM	Turkey（土耳其）
YN—YN	Nicaragua（尼加拉瓜）

Y0—YR	Romania（罗马尼亚）
YS—YS	El Salvador（厄瓜多尔）
YT—YU	Serbia and Montenegro（塞尔维亚和黑山）
YV—YY	Venezuela（委内瑞拉）
YZ—YZ	Serbia and Montenegro（塞尔维亚和黑山）
Z2—Z2	Zimbabwe（津巴布韦）
Z3—Z3	Macedonia（马其顿）
ZA—ZA	Albania（阿尔巴尼亚）
ZB—ZJ	United Kingdom（英国）
ZK—ZM	New Zealand（新西兰）
ZN—ZO	United Kingdom（英国）
郑—郑	Paraguay（巴拉圭）
ZQ—ZQ	United Kingdom（英国）
ZR—ZU	South Africa（南非）
ZV—ZZ	Brazil（巴西）