

美女明星的专利

作者：天蓉

一般来说，美女、明星很难和专利沾得上边，人们通常也想不到电影演员能有科技发明的头脑，但是，确实有这么一个美丽的电影女明星，她有一项非常了不起的专利，这个专利是现代 3G 通讯技术的核心，也就是说，我们每天使用的手机通讯技术就得益于这个美女明星的贡献。她就是人称“扩频通讯之母”，1913 年出生于维也纳一个犹太银行家家庭的女演员赫蒂·拉玛尔（Hedy Lamarr）。



扩频通讯之母—美女明星赫蒂·拉玛尔（照片来自 Wikipedia）

什么是扩频通讯？为什么需要用扩频通讯？赫蒂·拉玛尔又为何被人称为扩频通讯之母呢？我们从简略回顾通讯发展的历史开始。

通讯是人们为了实现沟通而传递信息的过程。击鼓发令、烽火报信、鸿雁搭桥、信鸽传书，从这些古代原始的通讯方式，演变至现代化的计算机数字通讯，千百年来人们做了种种努力，都是为了更多、更快、更准确、更可靠地传递信息，让“千里眼”和“顺风耳”成为现实。

通讯工程中一个重要方面是选择‘媒介’，古时候所用的‘鼓声、烽火、鸿雁、信鸽’等都是通讯的媒介。现代的无线电移动通讯，也就是如今热门的手机通讯方式，使用

的媒介是在一定频率范围内的无线电波。某个频率的无线电波，就象是一列火车。把需要传递的信息‘搭载’在‘火车’上的过程，叫做‘调制’，这个无线电波则被称为‘载波’。当满载信息的火车到达目的地后，需要有‘解调’的过程，将信息下载并还原。

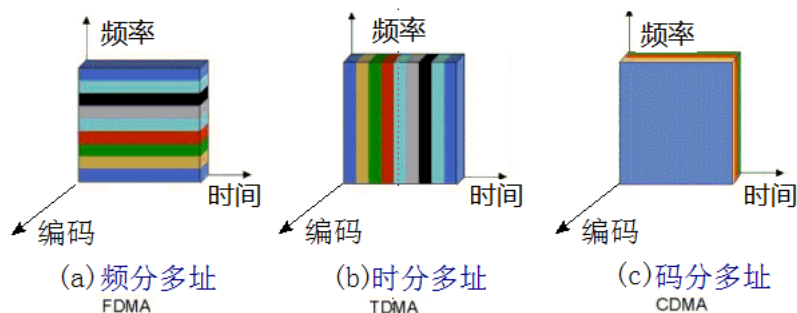
无线电波用于通讯的方面很多，除了移动通讯之外，还有广播、电视、及各种军事用途等等。因而，‘火车’的列车数有限，分配给移动通讯的‘列车’数目远远不够用。怎么办呢，为了更有效地利用给定的频率段，以满足大量用户的需要，现代通讯使用‘多址方式’。

给了一定的频率范围，一定的时间段，使用许多种编码方式，这就像是给定了一个三维的纸盒子（如下图所示）。选择多址方式，就是选择如何在这个盒子里分配用户。例如，可以使用下面三种方法（下图中用各种不同的颜色表示不同的用户）：

(a) 以‘频率’而分：频分多址（FDMA）、

(b) 以‘时间’而分：时分多址（TDMA）、

(c) 以‘编码’而分：码分多址（CDMA）。



三种多址方式的比较

频分多址方式 (a) 把可以使用的总频段划分为若干个互不重叠的频道，分配给用户；时分多址则将时间划分成许多时间小间隙作为信号通道 (b)。也就是说，在频分多址系统中，每个用户虽占有全部的时间，却只有很窄的频带宽度；而在时分多址系统中，用户可能拥有整个频宽，却只有很短的时间。码分多址方式 (c) 不以分割时间或频率来区分用户，每个用户都占有整个频宽和全部时间，但却有不同的编码序列，不同用户以‘编码’而分。

由于‘码分多址’系统中, 的每个用户都有足够宽的频率范围和时间范围, 因而具有许多优越性: 频谱利用率高, 容量大, 抗干扰能力强、保密性好等等。所以, CDMA (码分多址) 成为 3G 通讯的首选。为了具体实现 CDMA, 我们需要在给信息‘编码’的同时, 扩大信息的频带, 这就是‘扩频通讯’。

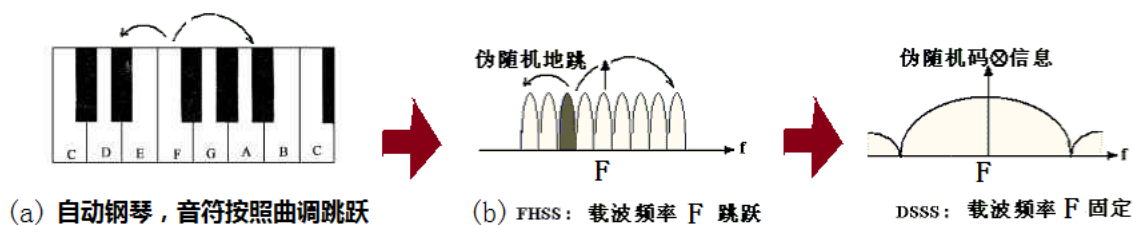
尽管以扩频技术为基础的 3G 通讯近年来才迅速发展, 扩频技术却已经有了好几十年的历史, 它最早的发明专利就属于上面谈到的上世纪四十年代当红的电影女明星赫蒂·拉玛尔。

首先, 赫蒂·拉玛尔是个货真价实的好莱坞明星, 她演绎了电影史上第一部“露两点”的影片 Ecstasy, 她经历了六次婚姻, 在好莱坞以风流貌美而名噪一时, 连费雯丽也曾经以长得像她而倍感骄傲。

一场以失败而告终的婚姻改变了她的命运! 为了逃离失败的婚姻, 摆脱她的众多纳粹‘朋友’圈子中政治军事斗争的漩涡, 赫蒂逃到了伦敦。并开始积极地学习和研究通信技术, 以帮助盟国战胜纳粹敌人。在好莱坞时, 赫蒂结识了一位音乐家乔治·安塞尔, 乔治也到了伦敦, 并一心想要对德作战有所贡献。因此, 他们两人一起积极地进行一项能够抵挡敌军电波干扰或防窃听的秘密军事通讯系统的研究, 并最终制成了一个以自动钢琴为灵感的‘扩频通讯’模型, 并且在 1942 年的八月得到美国的专利。

这‘扩频通讯技术’, 与自动钢琴有什么关系呢? 我们以下图为例说明: 图 (a) 的自动钢琴中, 每个琴键代表一个频率, 或者说是一段窄窄的频带。当钢琴自动演奏一段曲子时, 音符按照曲调在各个键之间跳跃, 比如: “C-F-G-G-A-F-D”, 这时, 虽然每次只弹一个键, 但在演奏的这段时间中, 合成声波的频率从 A 到 F 跳跃变化。也就是说, 频率范围不再只是一个音, 而是扩大到了 A 和 F 之间。将这个道理用到通讯中, 如图 (b) 所示, 让载波的频率 F 不固定, 而是按照一定的规律跳跃, 合成的结果也是使频率范围扩大了, 达到‘扩频’的效果。这就是赫蒂和乔治当时专利中的‘跳频扩频技术’。这载波频率 F 跳动的规律, 对应于自动钢琴所弹奏的一段乐谱, 也就是通讯中所用的一种‘编码’。

跳频扩频是一种时间平均的扩频过程。通讯技术中, 扩频方法除了跳频扩频之外, 还有图 (b) 所示的‘直接序列扩频’法, 是将编码与信息相乘后再进行调制。



当时，赫蒂·拉玛尔和乔治·安塞尔将他们这项专利送给了美国政府，希望能够对当时正如火如荼进行中的二次大战有所帮助。遗憾的是，也许是发明家的思想太超前于技术条件的发展吧，美国军方当时并未采用这一技术。乔治·安塞尔于1959年去世时，也尚未看到他们的发明得以应用。

直到1962年，也就是赫蒂·拉玛尔和乔治·安塞尔的专利过期之后的第三年，该技术才第一次被美国军方秘密使用于解决古巴导弹危机的行动中。后来，扩频通讯被深入研究，并多次用于军用通讯领域。尤其是到了上世纪九十年代，在无线电移动通讯的商业界中，扩频通讯技术飞速发展，大展宏图，还造就了许多百万富翁。尽管如此，这项专利的原始拥有者却未曾因此而赚取过分文。

不过，值得一提的是，1997年，以保护技术的权利与自由为目的的团体-电子前沿基金会 (Electronic Frontier Foundation) 颁发给85岁高龄的赫蒂·拉玛尔一个奖项，以表彰她和乔治·安塞尔对此电子技术的贡献。2000年，赫蒂·拉玛尔在佛罗里达州平静而安详的去世，无论如何，迟到了五十五年的社会认可终能使我们的美女明星发明家含笑九泉，比起她的合作人乔治·安塞尔来说，要少几分遗憾了。