

科苑拾珍：

雷达的衍生物——导航系统和微波炉

自从赫兹发现了电磁波以及电磁波的反射，有些发明家就类比蝙蝠捕食，想通过看不见摸不着的电磁波来探测远处的物体。1904年，一位德国工程师侯斯美尔（Christian Hulsmeyer）发明了船用防撞雷达，第一次利用电磁波的反射发现了8千米外的船，并因此获得第一个雷达专利，不过这个发明并没引起多大的影响。雷达的基本想法和详细设计最早是英国人瓦特（Robert Watson Watt）在1935年提出的，他就是对蒸汽机进行改良的瓦特（James Watt）的后代。他认为电磁波除了侦查目标外，还可以通过电磁波的发射和接收的时间差来计算目标的距离。因此，雷达的英语单词“radar”就是“radio detection and ranging”（无线电波探查和测距）的缩写。

随着一战的爆发，飞机在战场中的作用越来越大，不过当时飞机飞行速度不快，人们可以简单地通过声波探测来提前预警飞机信息。但是对于雷达的研究，科学家们开始逐渐着手起来。

1936年1月，瓦特为英军开发了无线电波探测飞行物的技术，在索夫克海岸，架起了英国第一部实用雷达站“Chain Home”，专门用来侦测德国飞机的入侵，后来英国空军又增设了5个，在1940年的不列颠空战中，它们拯救了伦敦。不列颠空战结束后，德国将主要精力放在了用潜艇袭击北大西洋盟军的运输船队上，给盟军的补给造成了很大的困难。对此，科学家有了更加深入的想法：可以把这个雷达装到飞机上吗？如果可以的话，只要潜艇一露出海面，就会被侦查的飞机发现。但是，此时雷达的体积太大，所以缩小雷达的体积就成了当时主要的研究方向。



1939年，英国伯明翰大学教授兰特尔（John T. Randall）和他的学生布特（Henry Boot）研究了当时的电磁波发生器和放大器，即磁控管和速调管，速调管是瓦里安兄弟（Russell and Sigurd Varian）在1937年研制成功的，是一种高功率微波振荡器。兰特尔和布特发现磁控管和速调管发出的电磁波功率很低，于是他们研究了麦克斯韦的电磁场理论，在磁控管中加入了共振腔，发明了实用化的谐振腔磁控管（resonant-cavity magnetron）。它将原来的发射机5~6w功率提升到了惊人的1000w以上，从而在减小雷达体积的同时又增加了雷达的探测距离。于是，这项技术被立刻用在了雷达上，一系列高性能的机载雷达也在英美两国的共同努力下，在一年多的时间内研制成功了。于是，大量生产出来的新雷达被源源不断地安装到了飞机上。果然和预想的一样，机载雷达的广泛使用，再加上其他技术的发展，德国的潜艇无可遁形，被大量消灭，这也直接扭转了盟军在战场上被动的局面。

雷达的发明也直接导致了无线电导航的发明。如果用3个或者更多的雷达同时发射相同的电波，在任何一个可以接收到电波的地点，收到电波的时间会有很小的差异，于是根据这个差异就可以推算出接收点的位置。于是瓦特的团队研制出一个最高机密的导航系统“GEE”，1942年底，英国空军成功地使用这个系统轰炸了德国的西部工业城市埃森。随着战争的发展，到了二战后期，大多数飞机上都安装了无线电导航系统。

随着技术的发展，美国也研制出了更长距离的无线电导航系统（Long Range Navigation），称为“LORAN”，这个系统在美国与日本的太平洋战争中发挥了极大的作用。到了1980年代，这个系统演变成了“全球定位系统”（Global Position System），这就是我们现在众所周知、几乎每天都在用的GPS。

除了导航系统，另一个雷达的衍生物就是微波炉。在第二次世界大战后期，1945年，美国的雷达工程师珀西·斯宾塞在做雷达实验时，偶然发现放在口袋里的巧克力块融化了。他怀疑是自己的体温引起的，于是又做了很多的实验，最终发现了微波的热效应。利用这种热效应，美国的雷声公司在1947年研制成世界上第一台微波炉——雷达炉，不过这个仅在工业上使用。后来，经过科学家的不断改进，家用微波炉于1955年才在欧洲诞生，60年代开始进入了家庭，随着技术的发展，微波炉的价格不断降低，到了二十世纪八九十年代，微波炉得到了广泛的普及。

（窦林供稿）