

探測地下目的物的新型雷达

雷达一直是藉助从固体对象反射回来的无线电讯号来探寻目标。但现在已研究出可以穿透固体进行探测的新型雷达。

一种是装在阿波罗17号飞船上使用的月亮探测雷达。这种雷达可以研究月球表面下10米到1.3公里的不同深度范围，可以获得有关熔岩流、月球表层物质的质量集中、岩洞、土壤成份以及月球上的水和冰（如果有的话）方面的资料。这种雷达还可以用在地面上，来寻找石油、矿产、水源，绘制地下地质图和分析土壤。

该雷达是美国航空和宇宙航行局负责制造的，工作频率为5、15和150兆赫。前两种频率的探测射束以每秒400脉冲交替地发射，采用偶极天线可以垂直向下探测。5兆赫的讯号在衰减之前可以贯穿1.3公里的深度，15兆赫的讯号大约可以达到800米的深度，150兆赫的讯号可以穿透100到200米。在高频发射机工作时，超高频150兆赫的发射机停止工作，避免产生资料解释的含糊性。超高频发射机采用向右倾斜约20°的七振子波道天线。三种频率的射束的频带宽度都是其中心频率的十分之一。采用线性调频方法提高分辨能力。

三种频率的回波讯号分别显示在发射机旁的示波仪上，分别照相记录，记录的信息包括讯号的振幅和相位。整个系统共重219磅，最大射频功率为100瓦。采用脉冲压缩法，有效功率可以达到12.8匹，消耗的总功率为236瓦。

另一种雷达是美国海军部门负责研制的叫做地下电磁探测系统，是一种宽频带的脉冲系统，仪器轻便，只消耗几瓦功率。该仪器可用来探寻地下水管、地雷，还可以找水。与地震仪器相似，所不同的是地震用的

是纵波（声波），而雷达用的是横波（电磁波）。该系统所用的天线可在地面移动扫面积（无需与地面紧耦合），这在地震方面是做不到的。

在工作时，这种雷达是用一种特殊的天线发出毫微秒时限的短脉冲群。发出的讯号经地下不同土壤和岩层反射回，由同一天线接收。一待接收到回波后，毫微秒脉冲变缓、变成毫微秒脉冲，在磁带或纸带上记录，得出地下情况的连续剖面。平均穿透深度约25呎，取决于接收讯号的强度和发射脉冲的讯号强度与频率。所发出的窄脉冲有着宽的频谱。低频部份像超高频通讯系统一样可以穿过大地，但是高频部份决定了系统的分辨力。脉冲的频谱成份取决于脉冲宽度，短脉冲的高频成份多，所以穿透的距离不大，与此相反，宽脉冲的低频成份高，可穿透较大的深度，但分辨力差。

利用雷达探寻地下物体并不是什么新奇的事物，早在20多年前就提出来了，但是制作这种雷达所用的元件和装备只是最近才解决。天线是制作这种雷达的一个关键问题，关于天线、频率及其它细节由于涉及专利没有透露。

贝庚摘译自《Electronic Design》

1972, Vol.20.No.9, p24-25

