???????

利用无线电发射台 （信标台 ）
发射出的电波在天空中画出一条条航路，飞机根据这些无线电信号就可以准确地在航路上飞行，由此飞机开始了仪表飞行时代。
无线电导航设备在过去几十年中发展出很多种类。我国目前正在使用的主要有两类。一类叫无方向信标，也叫中波导航台，英文缩写为 NDB；另一类是甚高频全向信标 （缩写为 VOR)和测距仪 （缩写为 DME)组成的系统。在中波导航台系统中，飞机使用可以转动的环状天线接收信号，当测到电波最强的方向时，天线停止转动，于是就测出电台与飞机之间的方位。
飞机按这个方向飞行，就能准确地飞到电台所在的位置。中波导航台准确性低并且容易受到天气的影响，但它价格便宜，设备结实耐用，所以世界上很多中小型机场和发展中国家的多数机场还在使用它。
我国广大的西部地区的机场也在使用这种系统。
甚高频全向信标台使用甚高频电波，直线传播，不受天气影响，准确度高。 VOR的天线在发射时不停地转动，发射出的信号按方向改变而改变。 飞机收到 VOR 信号时，机上的仪表按照信号的频率和强度变化自动指示出正北方向和飞机相对于发射台的方向。 VOR 的作用有效范围在 200千米以内。通常在航路上每隔 150千米左右建立一个 VOR台。
飞机根据航空地图上标出的 VOR台的位置， 就可以在航路上顺利地飞行了。在使用 VOR 航路飞行时，驾驶员只能知道发射台的方向，但不能确定飞机与发射台之间的距离。 当测距仪系统与 VOR 配套使用后，这个问题就解决了。 DME的地面发射台和 VOR台建在同一地点或建在机场附近。
它所使用的频率是超高频，频率在 1000兆赫左右。这套系统由飞机上的询问机和地面台站上的应答机构成。
飞机上的询问机向地面发出一对脉冲信号，这脉冲之间的间隔是随机的，使不同飞机发出的信号都是不同的。
地面应答机接受到这对脉冲信号后发回同样的一对脉冲信号。把发出信号和收到返回信号所消耗的时间与无线电波传播的速度相乘，就可以算出飞机与地面站之间的距离。 测距仪可以测量出的距离最远可达 500 千米，误差仅为 200 米左右。在天空中飞行的各架飞机在询问时所发出的脉冲对的间隔不同，在接收时只接收自己所发出的脉冲信号。 同时有几架飞机向地面站询问时，它们的信号彼此不会混淆。 VOR--DME 系统的无线电波在天空中划出一条明确的通道，这条空中通道就叫航路。
飞机在航路上飞行，随时可以从仪表上得知自己的航向和位置，根据地面管制员的调度，一个接一个地按航路点飞行，一直飞完全程。 VOR--DME 导航系统保证了飞机能安全有秩序地飞行，极大地提高了空中的交通流量和飞行安全。
现在这个系统成为世界上大部分地区主要的导航手段。 建设 VoR—DME 的航路，费用很高。不可能把地面上所有台站之间都建立起航路。一般只能在中心城市之间或中心城市到一般城市之间设立航路。
果飞机在两个没有航路的一般城市之间飞行，为了保证飞行安全，这时飞机不得不采取从一个城市沿着已有的航路飞到中心城市，再沿另一条航路飞往所要去的一般城市。
这样飞行不但浪费了燃油和时间，又使航路变得拥挤。在飞机上应用了电子计算机以后，才解决了这个问题。
从两个以上的 VOR 地面台站收到的信号经过飞机上的电子计算机处理后得出一条实际上没有地面台站的航线，在这条航线上设置出假想的航路点，飞机按照这条航线飞行，同样也可顺利抵达目的地。
这种专门设计的计算机被称为航线计算机。飞机上配备了这种计算机后，就可以在能收到两个以上 VOR 地面台站所发出的信号的地方，按照计算机计算出来的航线飞行，这种方法叫区域导航。 它把 VOR 的导航范围由几条航路扩展为一个平面，这个平面就是各个 VOR导航台站无线电信号所能覆盖的整个平面 0 VOR--DME系统使用的甚高频和超高频电波是直线传播的，作用距离在 200千米之内。

[illegible] VOR
[illegible]
[illegible] 2500
[illegible]
[illegible] 20 [illegible] 60
[illegible]

[illegible] #1
[illegible] Admin [illegible] 2026-04-15 08:15:33 CST
[illegible] Admin [illegible] 2026-04-17 10:01:42 CST