

天线在无线电工程中的作用

现在天线已随处可见，它已与我们的日常生活密切相关。例如，收听无线电广播的收音机需要天线，电视机需要天线，手机也需要天线。在一些建筑物、汽车、轮船、飞机上等等都可以看见各种形式的天线。

收音机、电视机使用的天线一般是接收天线，广播电视台的天线则为发射天线。而手机天线则收发共用，但须经过移动通信基站天线转收和转发。

实际上，一切无线电设备(包括无线电通讯、广播、电视、雷达、导航等系统)都是利用无线电波来进行工作的，而从几十 MHz 的超长波到四十多 GHz 的毫米波段电磁波的发射和接收都要通过天线来实现。天线是这样一个部件，作发射时，它将电路中的高频电流或馈电传输线上的导行波有效地转换成某种极化的空间电磁波，向规定的方向发射出去；作接收时，则将来自空间特定方向的某种极化的电磁波有效地转换为电路中的高频电流或传输线上的导行波。

综上所述，天线的功能主要有四点：

(1) 能量转换

对于发射天线，天线应将电路中的高频电流能量或传输线上的导行波能量尽可能多地转换为空间的电磁波能量辐射出去。对于接收天线，天线应将接收的电磁波能量最大限度地转换为电路中的高频电流能量输送到接收机。这就要求天线与发射机源尽可能有好的匹配，或与接收机负载尽可能好的匹配。一副好的天线，就是一个好的能量转换器。

(2) 定向辐射或接收

对于发射天线，辐射的电磁波能量应尽可能集中在指定的方向上，而在其它方向不辐射或辐射很弱。对于接收天线，只接收来自指定方向上的电磁波，在其它方向接收能力很弱或不接收。

例如，就雷达而言，它的任务是搜索和跟踪特定的目标。如果雷达天线不具有尖锐的方向性，就无法辨别和测定目标的位置。而且如果天线没有方向性，或方向性弱，则对发射天线来说，它所辐射的能量中只有一少部分到达指定方向，大部分能量浪费在不需要的方向上。对接收天线来说，在接收到所需要信号的同时，还将接收到来自其它方向的干扰信号或噪声信号，致使所需信号完全淹没在干扰和噪声中。因此，一副好的天线应该具有完成某种任务而要求的方向性。

如果我们要接收卫星电视等信号，由于距离远，则必须采用定向性好，增益很高的一类天线，如旋转抛物面天线、卡塞格仑天线、阵列天线等。

(3) 应有适当的极化

即天线发射或接收的是规定极化的电磁波。例如一个垂直极化的天线，不能接收水平极化的来波，反之亦然；一个左旋圆极化的天线不能接收右旋圆极化的电磁波，反之亦然。一个圆极化的天线对线极化的来波将有一半能量损失。

(4) 天线应有足够的频带宽度

任何天线都有一定的工作频带。在这个频带范围之外它的工作失效。

一副天线的收和发是互易的。根据电磁学中的互易原理可以证明，只要天线和馈电网络中不含非线性器件(如铁氧体器件)，则同一副天线用作发射和接收时，其基本特性保持不变。因此，在分析接收天线的特性时，可以采用分析发射天线的方法。