

无线通信距离的计算

这里给出自由空间传播时的无线通信距离的计算方法：所谓自由空间传播系指天线周围为无限大真空时的电波传播，它是理想传播条件。电波在自由空间传播时，其能量既不会被障碍物所吸收，也不会产生反射或散射。

通信距离与发射功率、接收灵敏度和工作频率有关

$$[L_{fs}] \text{ (dB)} = 32.44 + 20\lg d(\text{km}) + 20\lg f(\text{MHz})$$

式中 L_{fs} 为传输损耗， d 为传输距离，频率的单位以 MHz 计算。

由上式可见，自由空间中电波传播损耗（亦称衰减）只与工作频率 f 和传播距离 d 有关，当 f 或 d 增大一倍时， $[L_{fs}]$ 将分别增加 6dB。

下面的公式说明在自由空间下电波传播的损耗

$$L_{os} = 32.44 + 20\lg d(\text{Km}) + 20\lg f(\text{MHz})$$

L_{os} 是传播损耗，单位为 dB

d 是距离，单位是 Km

f 是工作频率，单位是 MHz

下面举例说明一个工作频率为 433.92MHz，发射功率为 +10dBm(10mW)，接收灵敏度为 -105dBm 的系统在自由空间的传播距离：

1. 由发射功率 +10dBm，接收灵敏度为 -105dBm

$$L_{os} = 115\text{dB}$$

2. 由 L_{os} 、 f

计算得出 $d = 31$ 公里

这是理想状况下的传输距离，实际的应用中是会低于该值，这是因为无线通信要受到各种外界因素的影响，如大气、阻挡物、多径等造成的损耗，将上述损耗的参考值计入上式中，即可计算出近似通信距离。

假定大气、遮挡等造成的损耗为 25dB，可以计算得出通信距离为：

$$d = 1.7 \text{ 公里}$$