

问题 A：多跳 HF 无线电传播

背景：在高频段（HF, 定义为 3-10MHz），无线电波可以在地球表面和电离层之间的多次反射以进行长距离的传输（从地球表面上的一个点到地球表面上的另一个远点）。对于低于最大可用频率（MUF）的频率，来自地面源的 HF 无线电波将随着每个连续的跳跃继续前进从电离层反射回地球，在那里它们可能再次反射回到电离层，也可能再次反射回地球，等等。在其他因素之中，反射表面的特性决定了反射波的强度以及信号最终行进的程度，同时保持有用的信号完整性。而且，MUF 随季节，一天中的时间和日照条件而变化。MUF 以上的频率不被反射/折射，而是通过电离层进入太空。在这个问题上，研究重点为海洋表面的反射。从经验上发现，在一个平静的海洋上，反射出汹涌的海面的无线电波反射比平静海面的无线电波衰减更多。海洋湍流将影响海水的电磁梯度，改变海洋的局部介电常数和渗透率，改变反射面的高度和角度。汹涌的海洋是波浪高度，形状和频率迅速变化的地方，波浪的行进方向也可能发生变化。

问题：

1. 建立海洋表面的无线电信号传播的数学模型。对于一个 100 瓦的低于 MUF 的 HF 恒定载波信号，从陆地上的一点源，确定从一个湍流海洋的第一反射的强度，并与平静海洋的第一反射的强度进行比较。（请注意，这意味着这个信号已经反射离开了电离层。）如果从平静的海洋发生附加的反射（2 到 n ），信号在其强度低于 10 dB 的可用信噪比（SNR）阈值之前所能达到的最大跳数是多少？
2. 第一问中的结果与高山或崎岖地形与光滑地形的 HF 反射情况相比有何异同？
3. 一艘穿越海洋的船舶将使用 HF 进行通信，并接收天气和交通报告。你的模型如何改变，以适应在动荡的海洋上移动的船上接收器？船舶能够使用相同的多跳路径保持多久？

4. 在 IEEE 通信杂志上准备一份 1 到 2 页的简短的摘要，以便作为短信发布。

5. 你应该注意以下几点：

一页总结表；

两页的简介；

您的解决方案不超过 20 页，连同总结和概要不超过 23 页；

参考文献列表和任何附录不计入 23 页限制，应在完成解决方案后出现。

欢迎大家加入美赛 A 题交流群（676289303），一起讨论交流



2018美赛A题交流群

扫一扫二维码，加入群聊。