摘要

如今无线电波通信在各个领域都发挥着重要作用，小到平时的手机、收音机，大到卫星定位等。而无线电波中的短波由于其传播距离远，经济方便，很快在通信和广播领域超过了[中波传播](https://baike.baidu.com/item/%E4%B8%AD%E6%B3%A2%E4%BC%A0%E6%92%AD)的地位。在实现了卫星通信的现代，它仍然广泛用于远距离通信和广播。在海上通信中短波更是具有重要地位。它主要通过天波在电离层与地面之间多次反射（多跳路径）的方式来传播。因此我们研究短波天波多跳模型对于船只的海上通信具有非常积极地意义。在本文中，我们将具体研究电离层以及海面在多跳模型中的反射机制，建立与实际情况相符合的模型，向陆地发射台以及海上船只接收台提出

合理建议。

我们的解决方案包括三部分。

1. 我们将建立海上天波传输中可能会经过的反射界面的反射模型，包括电离层、平静和汹涌的海面。其中，电离层模型和平面海面模型做了简化；而汹涌的海面我们利用分形结构构建了高斯谱的海浪模型，考虑到了海浪随时间的连续随机变化，并认为浪峰以及海浪之间的浪谷可以当做镜面反射，其中浪谷需要考虑到是否会被前面的浪挡住。倾斜波面的反射我们认为都被遮挡。我们还考虑了路径中所有可能的损耗，各部分损耗与实际值基本符合。最后我们考虑了MUF在一天中的变化以及一年中不同季节的变化，计算了平静和汹涌海面的第一跳强度与 的关系，并计算出平静海面的最大跳跃次数为。
2. 我们将海面反射模型与山地模型和光滑地面进行比较，发现：
3. 我们考虑了汹涌海上的船只的实际情况以及短波多跳模型的各个因素，给出了一份一天内发射台发射角、发射频率该如何制定以及船上接收器该如何设置频率接收的表格，将我们的模型应用到实际短波海上通信中去。