

第七次作业

土科 213 闫文慧 2021321010323

一、推导侧视微波雷达距离分辨率和方位分辨率

推导侧视微波雷达距离分辨率和方位分辨率(合成孔径)

答：合成孔径雷达距离分辨率与真实孔径雷达相同，
方位分辨率是因为使用了“合成天线”技术而更高。

合成孔径 增大一次反射信号 地面轨迹 飞行方向 方位向 距离向

距离分辨率: $\tau = t_d - t_0 \rightarrow \text{脉冲宽度}$

$$\begin{cases} R_B = \frac{c \cdot t_0}{2} \\ R_B = \frac{c \cdot t_d}{2} \end{cases} \Rightarrow \Delta R = R_B - R_0 = \frac{t_0 - t_d}{2} c = \frac{\tau}{2} c \rightarrow \text{斜距分辨率}$$
$$R_g = \Delta R \cdot \sec \psi = \frac{\tau}{2} c \cdot \sec \psi \rightarrow \text{地距分辨率}$$

D: 合成孔径
B: 真实波束宽
B_s: 合成波束宽
h: 飞行高度
 ΔL_s : 方位向分辨率
 ψ : 视角

能分解两个目标的最小距离。
 $Rg_1 - Rg_2 < Rg_1$ 则可分解出CD. 分辨不出AB.

方位分辨率: 真实波束宽度 $\beta = \frac{\lambda}{D}$

真实分辨率 $\Delta L = F \cdot R = L_s$

合成波束宽度 $\beta = \frac{\lambda}{2 + L_s} = \frac{D}{2 + R}$

方位向/合成分辨率 $\Delta L_s = \beta_s \cdot R = \frac{\lambda}{2}$

与斜距无关
与波长无关

二、如何利用微波雷达遥感监测湿地面积？

(一)、概述

湿地是一种特殊的生态系统，对于维护生态平衡和生物多样性具有重要作用。湿地的面积和分布对于自然生态系统和人类社会都十分重要。然而，湿地面积和分布的变化及其对生态环境的影响往往难以直接测量和监测。利用遥感技术，特

别是微波雷达遥感技术，可以实现对湿地面积和分布的监测。与其他遥感技术不同，微波雷达遥感可以在不同天气条件下进行监测，并且可以穿透植被、云层和地表，从而实现对地表特性的监测。

(二)、原理

微波雷达遥感利用雷达发射的微波信号与地表特性的反射和散射关系来确定地表特性，其中湿地面积和分布是其中的一种特征。微波雷达遥感监测湿地面积的原理是两种方法：散射模型和图像分类。

1. 散射模型：

散射模型是一种物理模型，它可以将微波信号与地表特征关联起来，例如植被覆盖、土壤含水量和湿地面积等。湿地的表面通常含有大量的水分，水分对微波的散射和吸收作用会与非湿地区域产生不同的信号响应。因此，通过对微波信号的散射特性进行分析，可以计算出湿地区的面积和其他地表信息。

散射模型中，微波信号的散射特性通常使用反射率和散射系数来描述。反射率是指微波信号在地表反射的强度，它通常与地表的粗糙度和植被覆盖程度有关。散射系数是指微波信号在地表散射的强度，它通常与地表的形态、土壤含水量和植被结构有关。在监测湿地面积时，需要对不同波段的微波信号进行分析，并根据不同散射模型的特征选择合适的模型进行处理，以获得更精确的湿地面积信息。

2. 图像分类：

图像分类是一种基于计算机算法的方法，利用微波雷达遥感图像中的像素值和其他地表特征进行分类，以确定湿地区的区域的位置和面积。利用图像分类方法可以将监测区域划分为不同的类别，如湿地、水体和非湿地区域等。在进行图像分类时，需要首先对遥感图像进行图像预处理，包括图像增强、边缘检测和噪声抑制等。然后，可以根据不同的分类算法，如最大似然分类、支持向量机和随机森林等，对图像进行分类处理，以获取湿地面积和分布信息。

(三)、应用

微波雷达遥感监测湿地面积的应用包括湿地变化监测、湿地生态系统评估和湿地保护规划等方面。其中，湿地变化监测是应用最广泛的一个方面。通过对微波雷达遥感数据的分析，可以获取湿地面积和分布信息，进而实现对湿地的变化进行监测和分析。此外，微波雷达遥感还可以结合其他遥感数据，如激光雷达遥感数据和高分辨率遥感影像等，进行整合分析，以获取更全面和精确的湿地信息。

在实际应用中，需要对不同波段的微波信号进行分析，结合地面实地调查和其他遥感数据进行验证和分析，以确保监测结果的准确性和可靠性。

参考文献：

- [1] 钟燕飞, 吴浩, 刘寅贺. 湿地遥感制图研究现状与展望 [J]. 中国科学基金, 2022, 36(03): 420-431. DOI: 10.16262/j.cnki.1000-8217.2022.03.009.