

# 《遥感原理》课程简介

这门课程将深入探讨遥感技术的基本原理和实际应用。从电磁辐射特性、遥感系统组成、数据获取方式等基础知识开始,逐步介绍遥感图像处理的各个环节,并重点介绍遥感在资源调查、环境监测、农业等领域的广泛应用。同时,本课程还会展望遥感技术的发展趋势和前沿研究方向。

sa by

# 遥感的定义和特点

遥感是一种利用传感器远距离检测和记录地球表面信息的技术。它通过探测目标物体反射或发射的电磁辐射信息,在不接触目标物体的情况下获取其相关数据。遥感具有非接触式、全天候、大范围覆盖、测量频率高等特点,在资源环境调查、农业监测、城市规划等领域广泛应用。

# 遥感的基本原理

1. 遥感的基本原理是利用电磁辐射与地物相互作用的特点,通过传感器远程收集目标物体的电磁信息。
2. 这些电磁信号会发生反射、吸收和散射等过程,最终由传感器接收和记录下来。
3. 通过分析和解译这些信号数据,就可以获取地物的各种属性信息,如位置、大小、形态、温度、湿度等。

# 电磁辐射的基本特性

电磁辐射是一种能量传播的方式,包括光、红外、紫外等不同波段。它具有波动和粒子双重性质,能够以波的形式传播,也能够以光子的形式存在。

电磁辐射的主要特性包括波长、频率、能量等,不同类型的电磁辐射在这些属性上存在差异,从而表现出不同的物理特性和应用领域。

# 遥感系统的组成

## 传感器

遥感系统的核心是各种能够检测和记录目标物体电磁信号的传感器,如相机、雷达、光谱仪等。它们是获取遥感数据的关键设备。

## 平台

传感器需要安装在适当的平台上进行数据采集,常见的平台包括卫星、飞机、无人机等,可以覆盖广阔的观测范围。

## 数据处理

获取的原始数据需要经过几何校正、辐射校正、图像增强等处理,才能转换为有意义的信息产品。专业的软件和算法在此发挥重要作用。

## 通信与存储

数据的及时传输和高效存储也是遥感系统不可或缺的部分,依赖于先进的通信网络和数据库技术。

# 遥感数据的获取方式

## 航空遥感

利用装载在飞机或无人机上的传感器,进行低空、高分辨率的数据采集。适用于局部区域的详细调查。

## 卫星遥感

通过设置在轨道上的卫星,实现全球覆盖的数据获取。可广泛应用于大范围的资源调查和环境监测。

## 地面遥感

在地表设置固定或手持式的传感器,对局部区域进行实时监测和详细观测。广泛应用于农业和城市规划。

## 综合遥感

结合航空、卫星和地面等多种手段,实现立体、全面的数据获取,提高观测精度和信息质量。

# 遥感图像的基本特征

- 空间分辨率：反映图像上目标物体的细节程度,通常用米为单位。分辨率越高,细节越清晰。
- 光谱分辨率：反映传感器可以感知的电磁波波段范围。不同波段可以获取不同的地物信息。
- 时间分辨率：反映图像采集的时间间隔。时间分辨率高可以监测动态变化过程。
- 幅宽：反映单幅图像的覆盖范围。幅宽越大,可以一次性获取更广阔的地物信息。

# 遥感图像的分类



## 多光谱图像

这类图像记录了多个不同波段的电磁辐射信息,可以反映出地物的丰富细节和化学特性。应用广泛,适用于资源调查和环境监测等领域。



## 热成像图像

这种图像捕捉了目标物体的热量分布,可用于检测城市热岛、监测火灾隐患等。热成像技术具有全天候工作能力,应用前景广阔。



## 雷达图像

雷达遥感利用微波信号探测地物形态和表面特征,可获取三维结构信息。在地质勘探、农业监测等领域发挥重要作用。



## 高光谱图像

高光谱图像记录了大量连续的电磁波段信息,可精确识别和分析地物的化学成分及生物特征。在资源勘探和生态监测中有广泛应用。

# 遥感图像的几何校正

## 坐标系转换

将遥感图像从采集时的坐标系转换到标准的地理坐标系,使其与地图等参考数据对齐。

## 影像拼接

将多个重叠区域的遥感影像进行无缝拼接,生成大范围的连续图像产品。

1

2

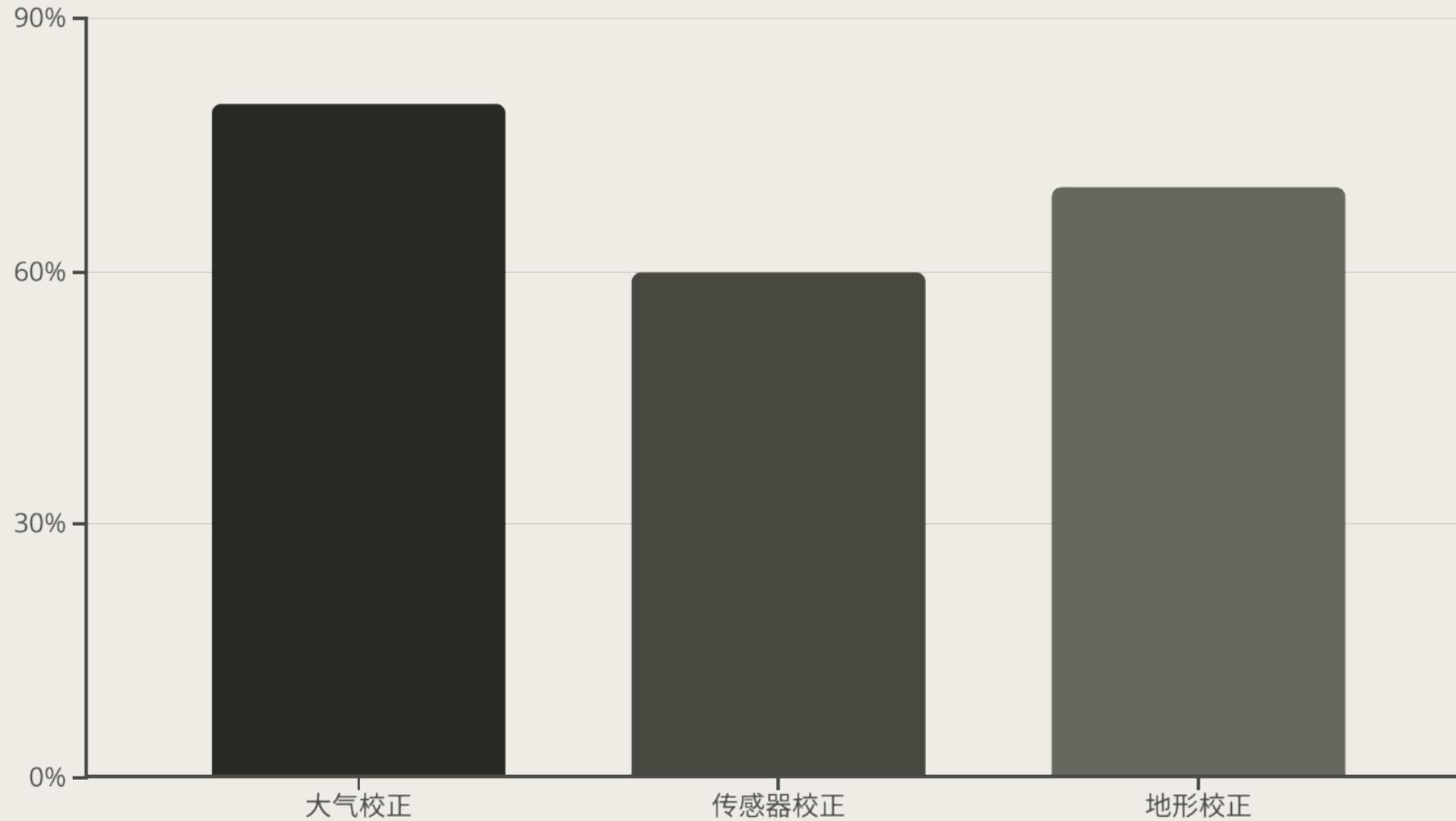
3

## 几何变形校正

消除因光学畸变、地球曲率等因素造成的几何形变,使遥感图像更加符合实际地物分布。

# 遥感图像的辐射校正

遥感图像的辐射校正是指对原始数据进行校正和处理,以消除由于传感器本身特性、大气条件、地形等因素引起的辐射失真和色彩失真。这个过程十分重要,可以使遥感图像更加真实地反映地物的实际辐射特性。



上述三个步骤可以显著提高遥感图像的辐射精度,从而为后续的图像解译和信息提取奠定良好基础。通过这些校正处理,遥感图像的辐射特性和色彩表现将更加逼真可靠。

# 遥感图像的增强处理



## 对比度增强

通过调整图像的亮度和色彩饱和度,可以突出地物的细节特征,增强视觉对比度,提高图像信息含量。



## 滤波处理

利用数字滤波技术去除图像噪声,改善清晰度,同时保持图像中有效信息的完整性。



## 伪彩色增强

通过将单波段灰度图像映射为多波段的彩色图像,可以提高图像的视觉感知效果,突出地物特征。

# 遥感图像的分类处理



遥感图像的分类处理是提取地物信息的关键步骤。通过监督或无监督的分类算法, 可以将遥感图像划分为不同的地物类型, 为后续的信息提取和应用奠定基础。分类结果的精度评估也非常重要, 可以不断优化分类模型, 提高最终的信息提取质量。

# 遥感影像的解译方法

1

## 目视解译

基于人工观察和分析遥感图像的空间形态、色彩、纹理等特征, 直观判断地物类型。

2

## 数字分类

利用计算机算法自动识别和提取遥感图像中的地物信息, 实现快速高效的信息提取。

3

## 专家知识

结合相关领域的专业知识, 对遥感解译结果进行分析与解释, 提高信息提取的准确性。

# 遥感在资源调查中的应用

遥感技术在资源调查领域发挥着重要作用。它能够全面、及时地获取各种自然资源分布的信息,如矿产资源、森林资源、水资源等。通过结合卫星、航空和地面数据,可以精确评估资源的种类、数量和空间分布。

遥感技术还可以监测和评估资源的开发利用情况,为资源管理和可持续利用提供科学依据。在资源勘探、环境监测、灾害预警等方面,遥感技术已经成为不可或缺的重要手段。

# 遥感在环境监测中的应用

遥感技术可以全面、持续地监测环境状况,如空气质量、水质、土壤污染、生态变化等。通过卫星影像的多时相分析,可以发现环境问题的变化趋势,为环境管理提供重要依据。

遥感还可以快速评估环境灾害的影响范围和程度,为应急响应和救援提供及时有效的信息支持。例如监测森林火灾蔓延、观察油气泄漏事故、跟踪海洋垃圾漂移等。



以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/607041042040006120>