

---

# 当遥感遇上 Vision Mamba：一篇综述梳理高分辨率遥感智能解译的新路径 MDPI Remote Sensing

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/41883.html>

*本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！*

当遥感遇上 Vision Mamba：一篇综述梳理高分辨率遥感智能解译的新路径 MDPI Remote Sensing。论文标题：Vision Mamba in Remote Sensing: A Comprehensive Survey of Techniques, Applications and Outlook

论文链接：<https://www.mdpi.com/2072-4292/18/4/594>

期刊名：Remote Sensing

期刊主页：<https://www.mdpi.com/journal/remotesensing>

## 一、引言

在高分辨率遥感影像分析中，传统卷积神经网络虽然高效，但感受野有限；Vision Transformer 具备全局建模能力，却常常受制于二次复杂度，面对超大幅面遥感影像时计算代价较高。正是在这一背景下，状态空间模型（SSM）及其代表性架构 Mamba 受到广泛关注。来自利物浦大学、西交利物浦大学、北京航空航天大学、剑桥大学、莱斯特大学、罗伯特戈登大学、中国科学院自动化研究所和南洋理工大学的研究团队在 Remote Sensing 发表综述论文，系统梳理了 Vision Mamba 在遥感领域的发展脉络、关键技术、典型任务与未来方向。论文指出，Mamba 兼具线性计算扩展性与长程依赖建模能力，尤其适合高分辨率、强空间关联的遥感场景。

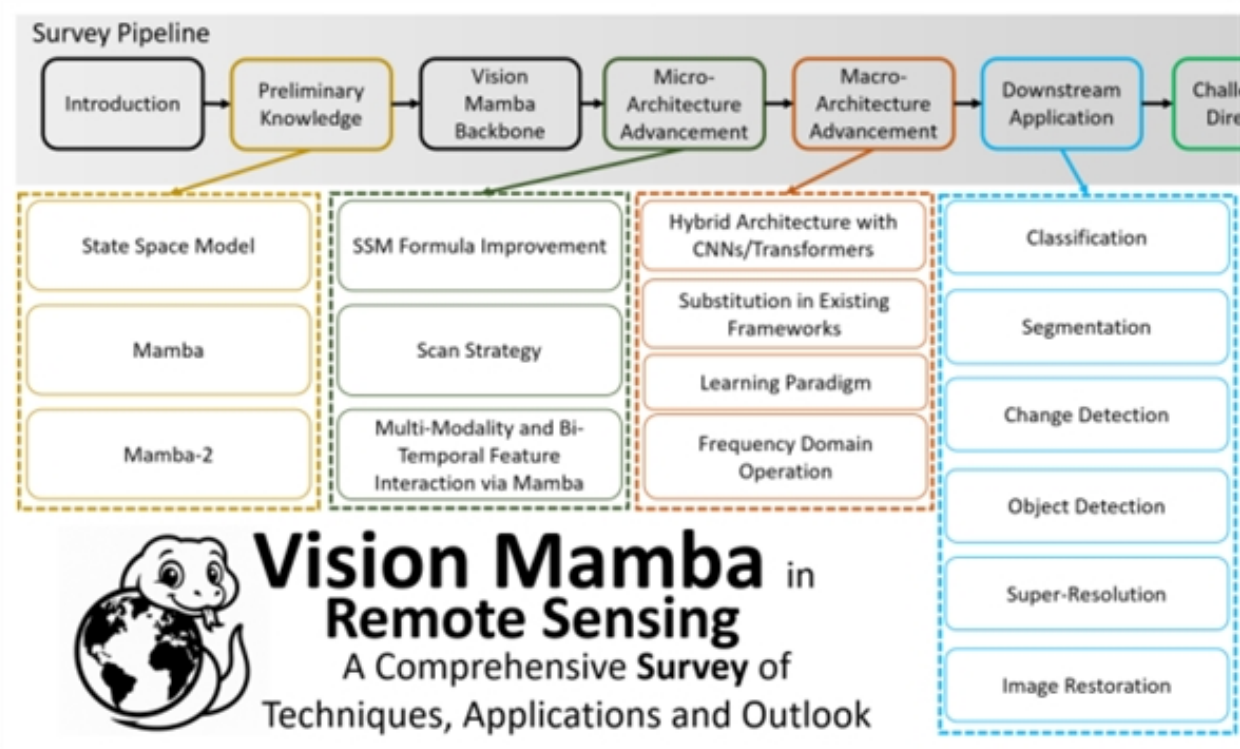


图1

论文给出的综述总体框架图，概括了基础原理、微观与宏观架构改进、下游任务及未来挑战。

## 二、研究过程与结果

这篇文章并非单一方法实验论文，而是一篇面向遥感领域的系统性综述。作者围绕约 120 篇 Mamba 相关研究，构建了一个较完整的技术图谱。首先，论文从 State Space Model、Mamba 与 Mamba-2 的基本原理出发，解释了这类方法为何能在保持较低计算负担的同时，更好地捕获遥感影像中的长距离空间依赖。随后，作者从微观架构和宏观架构两条主线展开分析。微观层面重点讨论了三类问题：其一是 SSM 公式本身如何改进，以增强局部上下文表达、跨模态与双时相交交互能力；其二是扫描策略如何设计，因为二维甚至三维遥感数据需要先转换成一维序列，扫描顺序直接影响空间信息保留程度；其三是多模态与双时相遥感数据在 Mamba 框架下如何更高效地融合。宏观层面，论文进一步总结了 Mamba 与 CNN、Transformer 的混合架构，Mamba 在 U-Net、YOLO、扩散模型等已有框架中的替换方式，以及其在自监督、无监督、提示学习和频域建模中的拓展应用。更重要的是，作者还对分类、目标检测、语义分割、变化检测、超分辨率和图像恢复等任务上的代表性结果进行了横向梳理，说明 Vision Mamba 已不再只是可尝试的新结构，而正在逐步成为遥感智能解译中的一类核心候选范式。

## 三、研究总结

文章的价值，不仅在于汇总已有工作，更在于为后续研究提供了清晰路线图。论文认为，Vision Mamba 在遥感中展现出很强潜力，但仍面临若干关键问题：例如，现有 SSM 仍未完全适配非因果二维图像；面向遥感高空间分辨率与强光谱相关性的专用 SSM 公式仍不足；多模态和双时相交交互机制还需要兼顾效率与可解释性；高光谱等数据的三维扫描策略仍有较大

---

探索空间；大规模 Mamba

遥感基础模型的稳定性与训练效率也有待进一步验证。与此同时，作者也指出，随着 Mamba-2、遥感基础模型、视觉语言模型以及大语言模型的发展，Mamba 有望在农业监测、森林分析、生态修复、时序高光谱分析、遥感问答与图像检索等新任务中释放更大潜力。总体来看，这篇综述为研究者提供了一个面向遥感 Vision Mamba 的系统入口，也为下一代高效、可扩展、具备全局建模能力的遥感智能分析框架奠定了方法论基础。

## 期刊介绍

主编：Prasad S. Thenkabail, USGS Western Geographic Science Center (WGSC), USA;

Dongdong Wang, Peking University, China

期刊范围涵盖遥感科学所有领域，从传感器的设计、验证和校准，到遥感在地球科学、环境生态、城市建筑等各方面的广泛应用。

2025 Impact Factor : 4.3

2025 CiteScore : 9.4

Time to First Decision : 22 Days

Acceptance to Publication : 2.9 Days

特别声明：本文转载仅仅是出于传播信息的需要，并不意味着代表本网站观点或证实其内容的真实性；如其他媒体、网站或个人从本网站转载使用，须保留本网站注明的“来源”，并自负版权等法律责任；作者如果不希望被转载或者联系转载稿费事宜，请与我们联系。

来源：Remote Sensing

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](https://www.iikx.com)转发