

数智创新 变革未来



勘探地质建模的最新进展



目录页

Contents Page

1. **三维地质建模技术发展**
2. **地震地球物理方法在建模中的应用**
3. **大数据挖掘在建模中的作用**
4. **人工智能与建模深度融合**
5. **概率地质建模的进展**
6. **联合反演技术在建模中的应用**
7. **云计算技术在建模中的赋能**
8. **建模成果的质量评估与验证**

三维地质建模技术发展



地质单元建模技术

1. 利用计算机图形学和地质学知识，构建三维地质单元模型，精确表征地下地层结构和特征。
2. 采用先进的体积建模算法，如隐式表面建模和体素建模，实现复杂地质结构的高精度表达。
3. 运用地质统计学方法，模拟地质体的空间分布和属性变异性，增强模型的真实性和可靠性。

构造建模技术

1. 根据地震、重力等地球物理数据和地质露头信息，建立三维构造模型，揭示地下构造格局。
2. 采用有限元、有限差分等数值模拟方法，研究构造应力场，预测构造活动性和地质灾害风险。
3. 探索人工智能技术在构造建模中的应用，实现构造解释和建模过程的自动化和智能化。



岩相建模技术

1. 基于岩芯、测井和地震数据，利用地质统计学和机器学习方法，构建三维岩相模型，识别和表征岩石类型和分布。
2. 发展多尺度岩相建模技术，从微观到宏观不同尺度揭示岩相的异质性，为储层评价和流体流动模拟提供基础。
3. 探索人工智能在岩相识别和建模中的应用，提升岩相模型的准确性和可解释性。

裂缝建模技术

1. 采用地震波探测、微地震监测等方法，获取裂缝分布和特征信息，构建三维裂缝网络模型。
2. 发展基于力学和几何方法的裂缝模拟算法，实现不同尺度、不同形态裂缝的逼真建模。
3. 研究裂缝与流体流动、岩石破裂等问题的耦合作用，为断裂带勘查开发和地质灾害防治提供支持。

■ 储层建模技术

1. 整合地质、地球物理、工程等多源数据，建立三维储层模型，表征储层结构、流体性质和流动特征。
2. 采用数值流体动力学模拟方法，预测储层流体流动规律，评价储层开发潜力和采收率。
3. 探索人工智能在储层建模中的应用，优化模型参数和提高预测精度，为油气勘探开发决策提供科学依据。

■ 特殊地质体建模技术

1. 针对特定地质环境，如碳酸盐岩、火山岩等，开发专门的地质体建模技术，表征特殊地质体的复杂结构和特征。
2. 采用高分辨率成像和测量技术，获取特殊地质体的详细数据，提高模型精细度和可靠性。
3. 探索人工智能在特殊地质体识别和建模中的应用，提升模型的智能化和可解释性。

地震地球物理方法在建模中的应用

反射地震勘探在建模中的应用

1. 反射地震勘探技术通过发射声波并记录反射波来获取地下地质结构信息，为建模提供高分辨率的图像。
2. 反射地震数据处理技术的发展，如时间迁移、深度偏移和全波形反演，提高了地震数据的成像精度，为地质模型的构建提供了更准确的基础。
3. 基于反射地震数据的属性分析技术，如叠加分析和相干性分析，可以识别断层、构造和地质特征，为地质模型的解释和完善提供指导。

折射地震勘探在建模中的应用

1. 折射地震勘探技术通过测量声波在不同地层中的传播速度来获取地下地层界面信息，为建模提供低分辨率但大范围的地质结构信息。
2. 折射地震数据处理技术的发展，如反演速度模型和层析成像，提高了折射地震数据的精度，为地质模型的构建提供了可靠的基础。
3. 基于折射地震数据的结构解释技术，如转换波成像和弯曲射线成像，可以识别地质界限和构造，为地质模型的解释和完善提供支持。

地震地球物理方法在建模中的应用

地震层析成像在建模中的应用

1. 地震层析成像技术利用地震波传播的时间差来获取地下介质的声速或弹性参数分布，为建模提供三维地质结构和物性信息。
2. 地震层析成像技术的进步，如傅里叶域层析成像和全波形反演层析成像，提高了层析成像的分辨率和精度，为地质模型的构建提供了更可靠的基础。
3. 基于地震层析成像数据的属性分析技术，如速度体成像和相干性成像，可以识别断层、构造和地质特征，为地质模型的解释和完善提供指导。

地震全波形反演在建模中的应用

1. 地震全波形反演技术利用观测到的地震波全波形数据来重建地下介质的弹性参数分布，为建模提供高分辨率的弹性和地质结构信息。
2. 地震全波形反演算法的进步，如分阶反演和并行计算，提高了反演的效率和精度，为地质模型的构建提供了更可靠的基础。
3. 基于地震全波形反演数据的属性分析技术，如速度体成像和密度成像，可以识别断层、构造和地质特征，为地质模型的解释和完善提供支持。



大数据挖掘在建模中的作用

大数据挖掘在建模中的作用



数据集成和数据预处理

1. 大数据挖掘技术实现了不同类型数据（钻孔数据、测井数据、地震数据等）的集成和融合，为建模提供了全面而准确的数据基础。
2. 数据预处理技术（如数据清洗、异常值处理、特征提取）用于消除数据中的噪声和冗余，提高模型训练的效率 and 精度。
3. 数据增强技术（如过采样、欠采样、合成）有效解决了勘探地质建模中数据不平衡的问题，增强了模型的泛化能力。



模式识别和地球统计学

1. 大数据挖掘技术中的模式识别算法（如聚类、分类）有助于识别地质体的空间分布和相互关系，建立地质模型中的岩性单元和地质构造。
2. 地球统计学方法（如克里金插值、序列模拟）利用大数据挖掘得到的统计规律，生成地质模型中的属性分布，模拟地质体的空间变异性。
3. 联合逆向模拟方法将模式识别和地球统计学相结合，提高了地质模型的可靠性和预测能力。

■ 机器学习和深度学习

1. 机器学习算法（如支持向量机、决策树）用于建立地质模型与目标参数（如储层厚度、渗透率）之间的预测关系，实现地质模型的定量化。
2. 深度学习神经网络具有强大的特征提取和模式识别能力，为地质建模提供了端到端的数据处理和模型训练方案。
3. 卷积神经网络（CNN）和变分自编码器（VAE）等深度学习技术被广泛应用于地质图像和数据的分析和建模。

■ 遥感和GIS

1. 遥感技术提供了地表信息和地质特征的广域覆盖数据，为地质建模提供了区域尺度的背景信息和约束条件。
2. 地理信息系统（GIS）平台整合了地质、遥感和其他空间数据，提供了可视化和空间分析工具，辅助地质模型的构建和验证。
3. 大数据挖掘技术提高了遥感和GIS数据处理的效率，实现了从遥感图像中提取地质信息和构建地质模型的自动化。

■ 云计算和高性能计算

1. 云计算平台提供了强大的计算能力和存储空间，支持大规模地质建模数据的处理和模型训练。
2. 高性能计算技术加速了地质模型的复杂计算，如地震波场模拟和地质过程模拟。
3. 分布式计算技术将地质建模任务分解成更小的子任务，在云计算平台上并行执行，提高了建模效率。

■ 地质建模自动化和智能化

1. 大数据挖掘技术实现地质模型构建和更新的自动化，减少了人工干预，提高了建模的效率和一致性。
2. 智能化地质建模系统利用机器学习和深度学习算法，自动优化地质模型的参数，提高模型的准确性和预测能力。
3. 实时地质建模技术利用传感器和数据流，动态更新地质模型，满足实时地质预测和决策的需求。

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/328121045031006065>