



”

降雨条件下不同非饱和 和参数的数值模拟研 究

汇报人：

● 2024-01-17





- 引言
- 降雨条件下非饱和土壤水分运动理论
- 不同非饱和参数对土壤水分运动影响分析

目录





- 数值模拟方法及模型建立
- 降雨条件下不同非饱和参数数值模拟结果分析
- 结论与展望

目录



”

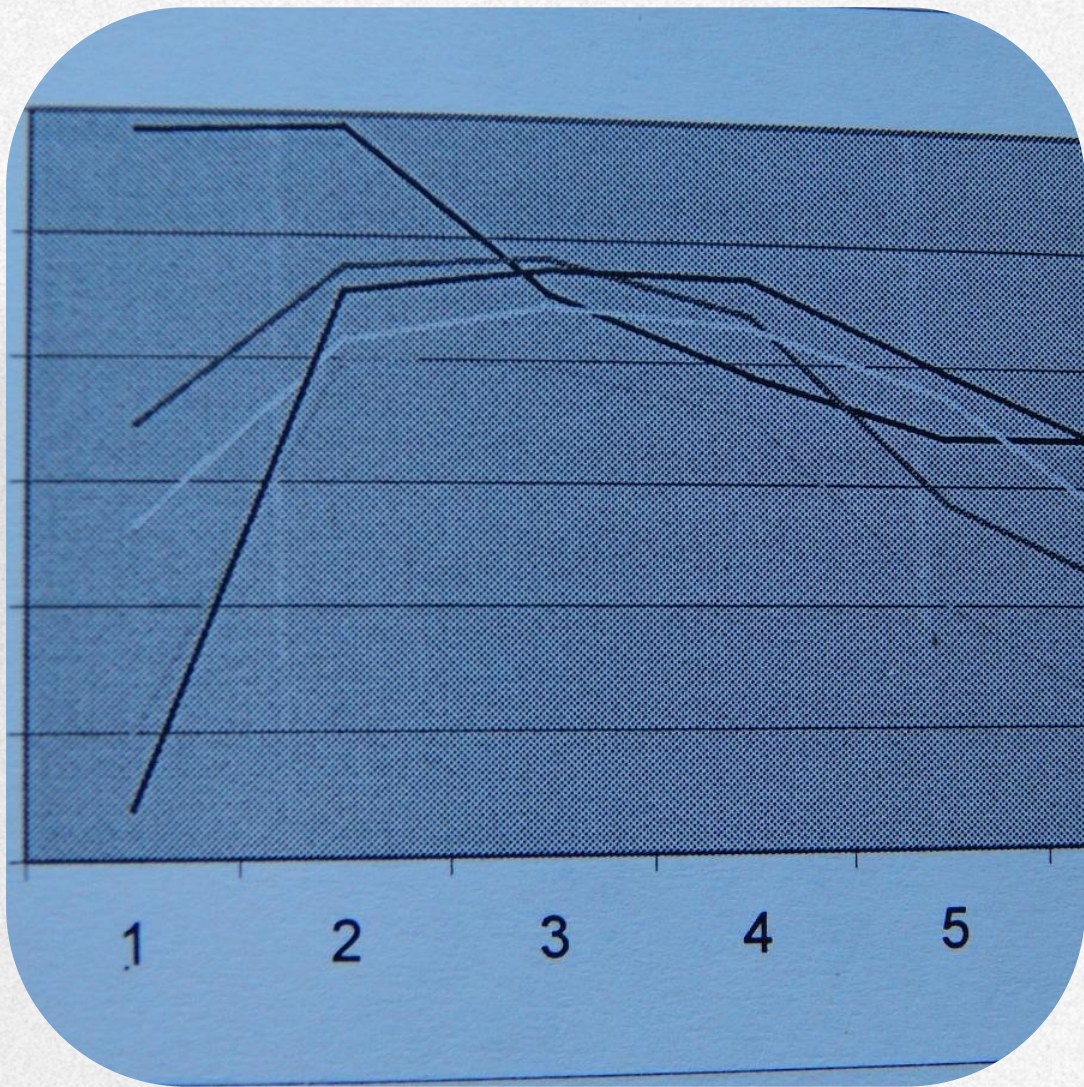
01

引言





研究背景和意义



气候变化和降雨事件

全球气候变化导致极端降雨事件增加，对非饱和土壤的水分运动和溶质迁移产生重要影响。

非饱和土壤水文学与工程学

非饱和土壤水文学与工程学是研究降雨入渗、地表径流、土壤侵蚀等水文过程的重要分支，对水资源管理、环境保护和工程建设具有重要意义。

数值模拟方法

数值模拟方法是研究非饱和土壤水分运动和溶质迁移的有效手段，可揭示复杂水文过程的内在机制和规律。





国内外研究现状及发展趋势



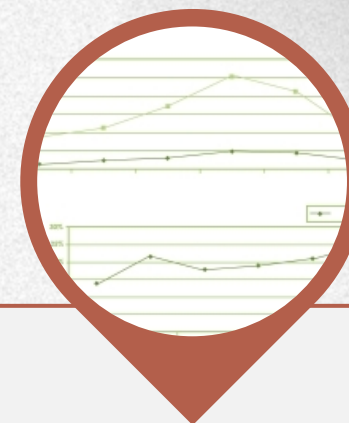
国外研究现状

国外在非饱和土壤水分运动和溶质迁移的数值模拟方面取得了显著进展，开发了一系列成熟的数值模拟软件和模型，如HYDRUS、SWMS_2D/3D等。



国内研究现状

国内在非饱和土壤水分运动和溶质迁移的数值模拟方面也取得了一定成果，但相对于国外还存在一定差距，需要加强自主研发和创新能力。



发展趋势

随着计算机技术的不断发展和数值模拟方法的不断完善，未来非饱和土壤水分运动和溶质迁移的数值模拟将更加精细化、多维化和实用化。

研究目的和内容





研究目的和内容



01

研究内容

02

建立非饱和土壤水分运动和溶质迁移的数学模型；

03

开发相应的数值模拟程序，实现模型的求解；



研究目的和内容



01

通过室内试验和野外观测，获取模型所需的参数；



02

利用数值模拟方法，分析不同降雨条件和非饱和参数对土壤水分运动和溶质迁移的影响；



03

对模拟结果进行验证和评估，提出相应的改进和优化措施。



02

降雨条件下非饱和土壤水分 运动理论





非饱和土壤水分运动方程



01

Richards方程

描述非饱和土壤水分运动的基本方程，考虑了土壤吸力和水分含量的关系。

02

扩散方程

描述水分在土壤中的扩散过程，适用于水分含量梯度较小的情况。

03

对流方程

描述水分在土壤中的对流过程，适用于水分含量梯度较大的情况。





降雨入渗过程模拟



01

Green-Ampt模型

基于物理概念的入渗模型，考虑了土壤表面张力、土壤吸力和重力等因素。

02

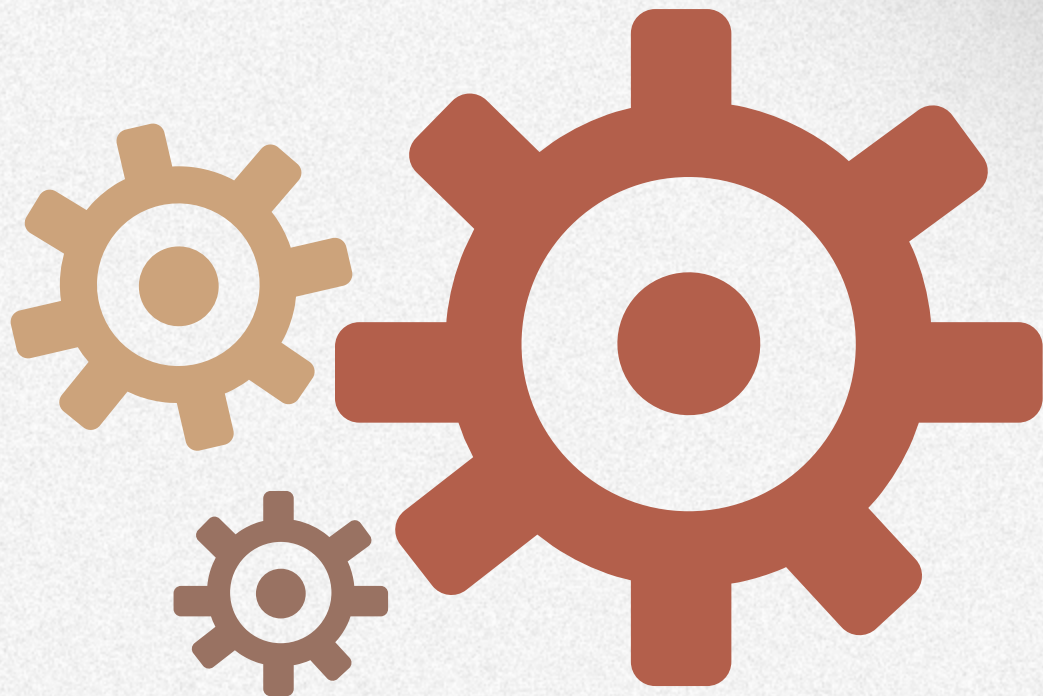
Philip模型

基于数学推导的入渗模型，通过求解Richards方程得到入渗速率和累计入渗量的关系。

03

Smith-Parlange模型

综合了Green-Ampt和Philip模型的优点，考虑了土壤质地、初始含水量和降雨强度等因素的影响。





水分运动参数确定



土壤水力特性参数

包括土壤饱和导水率、土壤水分特征曲线等，可通过实验测定或经验公式计算得到。



降雨特性参数

包括降雨强度、降雨历时等，可通过气象观测或数值模拟得到。



边界条件与初始条件

包括土壤表面条件、地下水位等边界条件，以及土壤初始含水量等初始条件，需根据实际情况进行设置。





03

不同非饱和参数对土壤水分 运动影响分析





土壤质地对非饱和参数影响



● 黏粒含量

黏粒含量高的土壤，其持水能力强，非饱和导水率较低，水分运动缓慢。

● 砂粒含量

砂粒含量高的土壤，其孔隙度大，非饱和导水率较高，水分运动迅速。

● 土壤结构

土壤结构影响土壤孔隙分布和连通性，进而影响非饱和导水率和水分运动。



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/386213110111010141>