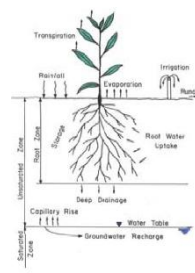
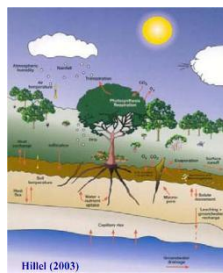
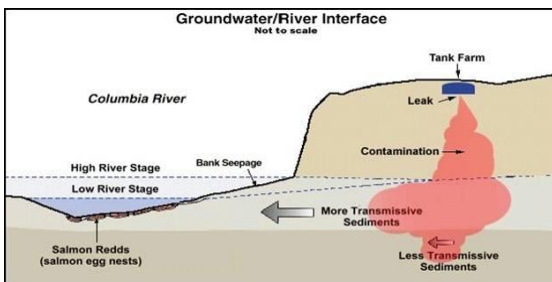


# 第二十二期-环境土壤物理 HYDRUS2D/3D 模型 实践应用培训班

Ai 尚研修字【2114】号文件

HYDRUS 是基于 Windows 系统界面开发的环境土壤物理模拟软件，是用于模拟一维和多维变饱和和多孔介质的水分运动、溶质（污染物等）运移、根系吸水和溶质吸收、以及热量传导等方面的强有力工具。HYDRUS 还包括一个参数优化算法，用于各种土壤的水力学、溶质运移和热传递参数的反演估计。该模型具有灵活方便的图形操作界面，深受各国学者推崇，广泛应用于环境、水文地质、农业、水利等领域。



环境领域	生态领域	农业领域
<ul style="list-style-type: none"> <li>土壤环境影响评价</li> <li>土壤环境风险评价</li> <li>工业场地污染</li> <li>市政污染</li> <li>垃圾填埋</li> <li>工业废料贮存</li> <li>放射性废物处置</li> <li>场地修复</li> <li>污染羽流</li> <li>污水土地处理技术</li> <li>化肥、农药、杀虫剂、熏蒸剂、新型污染物、病原菌等在土壤中的迁移</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>生态系统物质和能量平衡</li> <li>碳储存与碳通量</li> <li>养分传输</li> <li>土壤呼吸和温室气体释放</li> <li>土壤微生物过程</li> <li>全球变化生态学</li> <li>湖滨系统</li> <li>河流-含水层相互作用</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>农业水土工程</li> <li>节水改良技术</li> <li>降水</li> <li>灌溉</li> <li>径流</li> <li>表土蒸发</li> <li>植物蒸腾</li> <li>根系吸水</li> <li>毛细水上升</li> <li>深层排水</li> </ul>

针对近期各位老师同学提出的需求，特举办“第二十二期-环境土壤物理 HYDRUS 2D/3D 模型实践应用培训班”。本次培训的内容将仅针对 HYDRUS 2D/3D 软件的模型原理和应用操作进行降解，重点介绍软件主要功能模块及软件中的相关参数和变量，较为系统的阐释水流、溶质运移和热传导等问题的仿真过程，并进行较为深入的一对一讨论。通过本次培训，使学员掌握 HYDRUS 2D/3D 软件的建模步骤并具备解决实际土壤环境影响范围预测问题的能力。会议期为三天，现通知相关事宜如下：

主办单位：Ai 尚研修-研修学院 网 址：[www.aishangyanxiu.com](http://www.aishangyanxiu.com)

协办单位：陕西中科资环信息技术有限责任公司

培训时间：2021 年 5 月 31 日-6 月 3 日（5 月 31 日全天报到，6 月 1 日-3 日授课）

注：（线下会议地点报名后会发放详细的报到通知）

培训现场地点：成都

主办单位：



协办单位：陕西中科资环信息技术有限责任公司

二零二一年四月二十四日

**培训方式：**现场与线上同步+助学群辅助+导师面对面实践工作交流（会务组开课会前会通知观看方式）

**主讲专家：**

长期利用 Hydrus 从事环境土壤物理学和土壤修复研究工作。发表 SCI/EI 论文 30 余篇，独立编写 Hydrus 模型专著 1 部。主持国家自然科学基金等各类纵向科研项目 10 项。

**培训对象：**

研究所、高校及企事业单位涉及土壤环境影响评价、土壤学、生态学、环境科学、环境工程、环境规划的科技工作者，从事土壤水、肥、气、热传输过程模拟的研究者。

**会议目标：**

- 1、会议通过全程的精选模拟算例操作，达到学员熟练应用目的。
- 2、掌握土壤物理模型建模步骤与原理。
- 3、掌握土壤 HYDRUS 2D/3D 模型的水流、溶质运移和热传导模拟方法。
- 4、掌握 Hydrus 模型反演求解方法。
- 5、具备解决实际土壤环境影响范围预测问题的能力。

**会议方式：**

- 1、典型案例与基础理论讲解相结合
- 2、上机实操与课堂讨论交流相结合

**会议费用：** 非会员价格：3500 元 会员价格：3100 元（参加过 Ai 尚研修任一会议即为会员）

**注：** Ai 尚研修会员（凡是参加过 Ai 尚研修课程即为会员，非会员推荐 1 人参会同步升级为会员，享受 Ai 尚研修所有课程会员价格，尊享 Ai 尚研修简学课程及导师面对面线上交流无门槛参与）

**(发票可开具：培训费、会议费、资料费、技术咨询费等，配有盖章文件等，用于参会人员报销使用)**  
参与本次课程，可享受 8.5 折会员折扣购买以下视频课程

**组合优惠 A 类：**（本课+原价 2199 元 HEC-RAS 建模与涉河建设项目防洪评价报告编制视频课程）

**组合优惠 B 类：**（本课+原价 2080 元 GIS 数据制备，空间分析与高级建模视频课程）

**组合优惠 C 类：**（本课+原价 1899 元水土保持方案报告编制方法及实践应用精讲课程）

**组合优惠 D 类：**（本课+原价 2680 元地下水数值模拟技术应用与地下水环评报告编制方法实课程）

**组合优惠 E 类：**（本课+原价 2650 元地下水数值模拟软件 Visual modflow Flex 应用）

**组合优惠 F 类：**（本课+原价 1199 元基于 Surfer 与 Voxler 数据处理及可视化实践技术应用视频）

**组合优惠 G 类：**（本课+原价 2680 元地下水数值模拟 GMS 实践技术应用课程视频）

**组合优惠 H 类：**（本课+原价 2380 元水文地球化学模拟 PHREEQC 实践技术高级应用课程视频）

**注：** 视频课程为完整实践课程，任何视频课程建有专属导师助学社群，长期辅导学习应用及不定期线上答疑。

**颁发证书及学时：**：参加培训的学员可以获得《土壤物理模拟技术》专业技能培训证书及学时证明，

网上可查。此证书可作为学时证明、个人学习和知识更新、单位在职人员专业技能素质培养及单位人才招聘重要参考依据。证书查询网址：[www.aishangyanxiu.com](http://www.aishangyanxiu.com)

**联系方式：**

联系人：贾颖 17732660520（微信同步） QQ：3346995394

HYDRUS 土壤物理模型技术交流 QQ 群：434037527（请备注“贾颖”邀请）

## 报名回执表

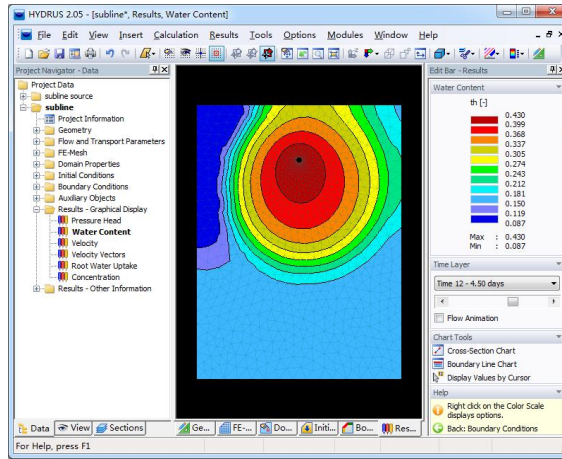
单位名称										
发票抬头					发票类型	<input type="checkbox"/> 增值普票 <input type="checkbox"/> 增值专票				
纳税人识别号					发票内容	<input type="checkbox"/> 培训费 <input type="checkbox"/> 会议费				
通讯地址										
学员姓名	性别	部门	工作（研究）方向	职务	联系方式	邮箱				
会议费		万   仟   佰   拾   元			电汇日期					
费用类型		<input type="checkbox"/> 本次课程 <input type="checkbox"/> 组合优惠 A 类 <input type="checkbox"/> 组合优惠 B 类 <input type="checkbox"/> 组合优惠 C 类 <input type="checkbox"/> 组合优惠 D 类 <input type="checkbox"/> 组合优惠 E 类 <input type="checkbox"/> 组合优惠 F 类 <input type="checkbox"/> 组合优惠 G 类 <input type="checkbox"/> 组合优惠 H 类								
会议费用：		<input type="checkbox"/> 电汇 <input type="checkbox"/> 支付宝 <input type="checkbox"/> 微信支付		(请用“√”标注)						
 企业支付宝收款码				 企业微信收款码						
汇 款 账 户	账户：陕西中科资环信息技术有限责任公司 开户行：中国银行股份有限公司咸阳世纪大道支行 账号：1032 8319 3871 注：请将银行汇款凭证拍照发至会务组。									
<b>希望通过会议解决哪些问题(请认真填写)</b> 问题一： 问题二：										
是否需要住宿： <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 入住日期__、结束日期__、住宿天数__天 标准间__间、大床__间。  参会学员签名：                      二零二一年   月   日								<b>学术会议 讲师招募</b> <b>科研前沿 课件资源</b> <b>扫码关注 “Ai 尚研修”</b>		

## 课程内容详情

课程	主要内容
----	------

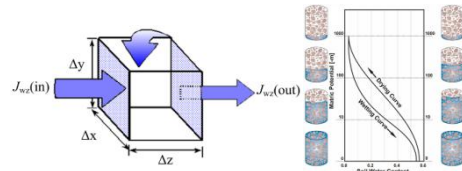
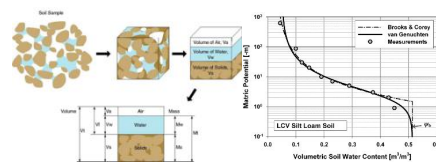
## 一、Hydrus 简介

- 发展历史
- HYDRUS 2D/3D 界面和功能介绍



## 二、土壤物理基础知识

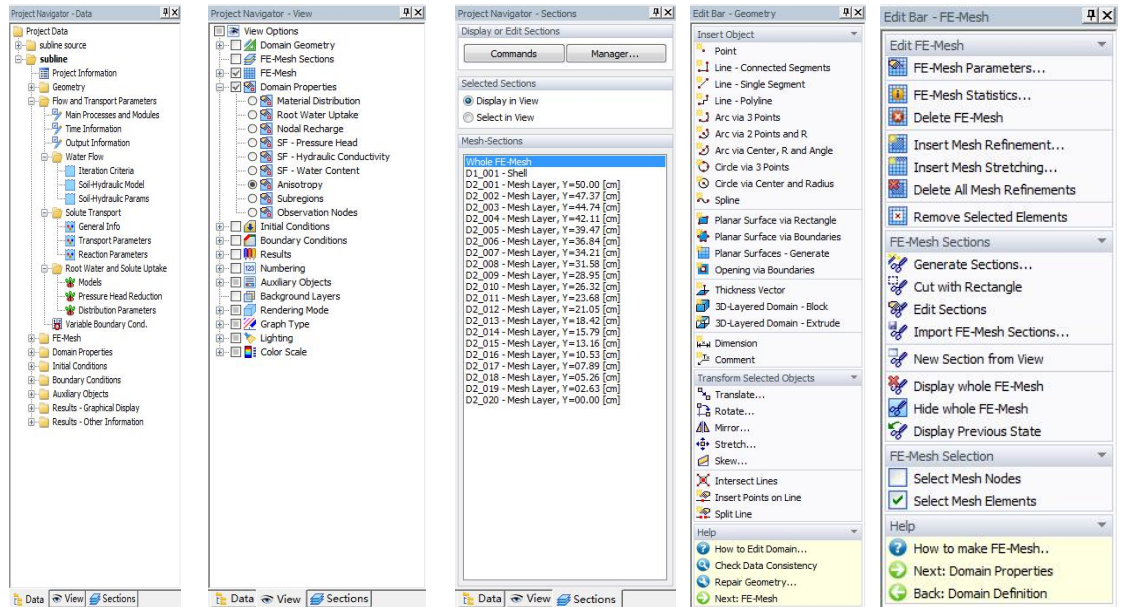
土壤水流	溶质运移	热量传输
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 土壤物理性质</li> <li>• 土壤水的能量状态</li> <li>• 土壤水分特征曲线</li> <li>• 饱和土壤中的水流</li> <li>• 非饱和土壤中的水流</li> <li>• Richards 方程</li> <li>• 土壤水力学特性的缩放</li> <li>• 土壤水分入渗</li> <li>• 土壤水分蒸发</li> <li>• 滞后现象</li> <li>• 根系吸水</li> <li>• 水分胁迫和盐分胁迫</li> <li>• 双孔隙度/双渗透率模型</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 土壤溶质及其迁移转化形式</li> <li>• 对流弥散方程 (CDE)</li> <li>• 土壤溶质穿透曲线</li> <li>• 溶质在土壤中的反应</li> <li>• 非吸附溶质的迁移</li> <li>• 吸附性溶质的迁移</li> <li>• 平衡吸附</li> <li>• 双点位吸附</li> <li>• 双动力学吸附 (胶体运移)</li> <li>• 双孔隙度/双渗透率模型</li> <li>• 土壤溶质运移的初始条件和边界条件</li> <li>• 温度和土壤含水量对模型参数的影响</li> <li>• 根系对溶质的吸收</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 土壤热量状况</li> <li>• 土壤表面热平衡</li> <li>• 土壤热力学性质</li> <li>• 土壤热流</li> <li>• 对流传导方程</li> <li>• 土壤热流的初始条件和边界条件</li> <li>• 土壤温度的周期性变化</li> </ul>



- 1、模型建立与模块选取
- 2、几何信息、时间信息与输出信息
- 3、迭代参数设置
- 4、土壤水流模型及参数设置
- 5、根系吸水模型及参数设置
- 6、溶质运移模型及参数设置
- 7、2D/3D 结构绘图
- 8、有限元网格划分及参数设置
- 9、有限元网格细化与拉伸
- 10、域特性设置
  - ①土壤质地分布
  - ②根系密度分布函数
  - ③各向异性问题
  - ④非刚性问题

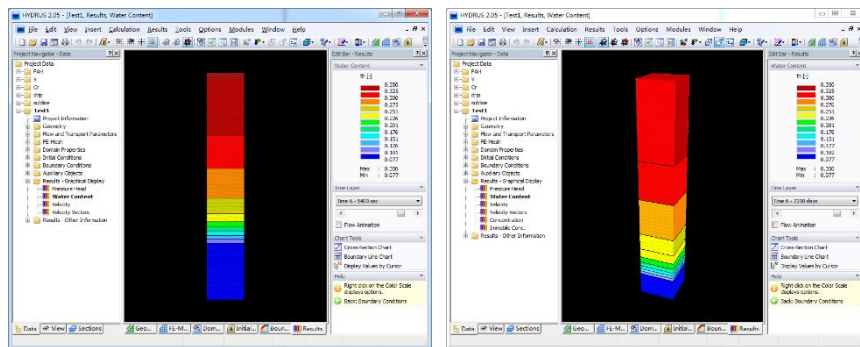
### 三、建模步骤

- ⑤观测点设置
- ⑥流动粒子设置
- 11、初始条件设置
- 12、2D/3D 边界条件设置
- 13、图形结果输出与解读
- 14、视频文件制作
- 15、曲线结果输出与解读



### 上机练习 1：积水入渗水流模型

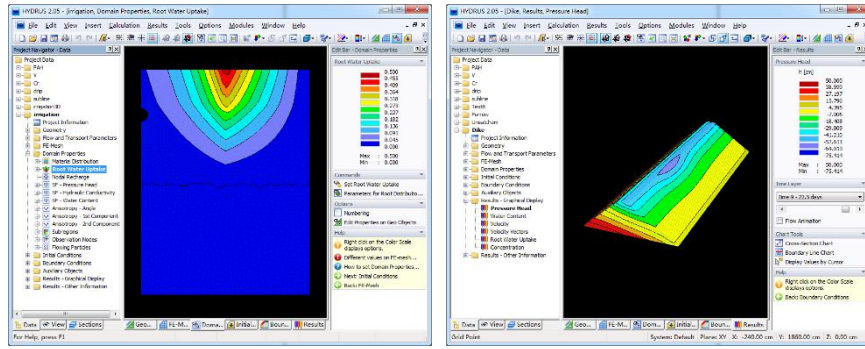
(单层土壤，多层土壤，边界条件的设置)



### 上机练习 2：根系吸水和溶质吸收模型

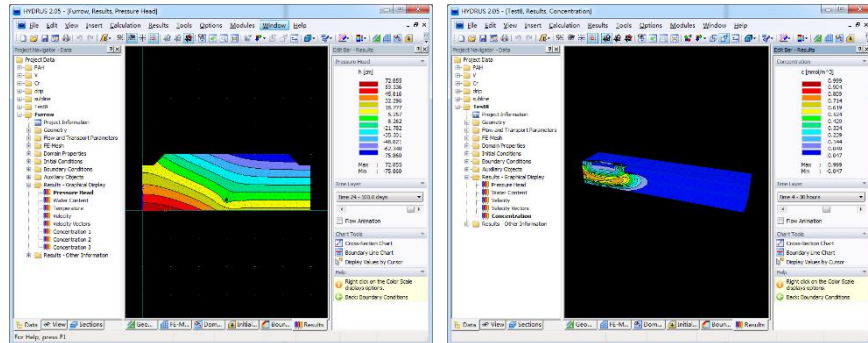
(大气边界条件，可变边界条件，降雨，蒸散发，根系分布密度函数的设置等)

#### 四、上机实操案例

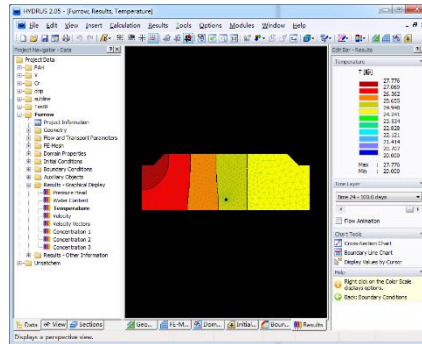


#### 上机练习 3：溶质运移模型

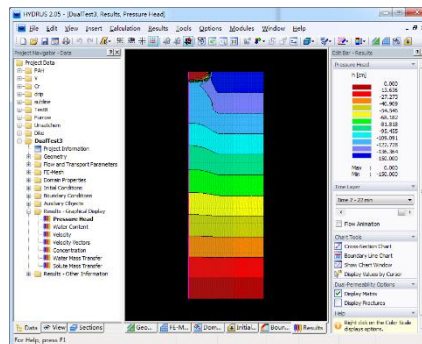
(单一溶质运移，链反应，胶体运移，土壤污染物扩散等)



#### 上机练习 4：水汽热传输模型



#### 上机练习 5：双孔隙度/双渗透率模型



#### 上机练习 6：反演求解!!!

(水流问题，根系吸水问题，溶质运移问题)

- 1、模型反演求解与参数估计
- 2、反演问题类型定义
- 3、参数设置