



关于地面沉降数值模拟实践技术 应用与案例分析培训班

Ai 尚研修字【2119】号文件

企事业单位

目前，地面沉降问题是我国较为常见的环境地质问题，其巨大的破坏力严重影响城市建筑安全和交通轨道运行。围绕地面沉降的防控与治理，是工程地质、环境地质、轨道交通设计等相关技术人员十分关注的领域，而数值模拟技术是评估防控效果的有效工具之一。本次培训课程针对地面沉降数值模拟技术，结合不同行业的需求，详细讲解利用 Processing Modflow 软件建立地下水-地面沉降数值模型的流程与步骤，同时，选取真实案例，运用模拟技术解析铁路沿线地面沉降的预测，优选不同控降方案。本次培训有助于提升技术人员的业务能力，增加科研创新能力。

现通知事宜如下：

主办单位：Ai 尚研修（点亮科研技术简学践行，您的随行导师平台）

网址：www.aishangyanxiu.com

协办单位：中科资环（保定）信息技术有限公司

培训时间：2021 年 6 月 26 日-27 日 上午：9:30-12:00 下午：14:00-17:30

培训方式：在线直播+助学群辅助+导师面对面实践工作交流（会务组开课会通知观看方式）

导师随行：

1. 建立导师助学交流群，长期进行答疑及经验分享，辅助学习及应用。
2. 课程结束后不定期召开线上答疑交流，辅助学习巩固工作实践问题处理交流。

教学特色：

- 1、原理深入浅出的讲解；
- 2、技巧方法讲解，提供所有案例数据及代码；
- 3、与项目案例相结合讲解实现方法，对接实际工作应用；
- 4、跟学上机操作、独立完成案例操作练习、全程问题跟踪解析；
- 5、课程结束专属助学群辅助巩固学习及实际工作应用交流，不定期召开线上答疑。

主办单位：



协办单位：中科资环（保定）信息技术有限公司





培训费用：

非会员价格：2480 元 会员价格：2080 元

注：Ai 尚研修会员（凡是过参加 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 元全国防洪评价技术应用视频课程

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视频课程

组合优惠 D 类：本课+原价 2680 元地下水环评实践技术及地下水数值模拟视频课程

组合优惠 E 类：本课+原价 2650 元地下水数值模拟 Visual modflow Flex 应用视频课程

组合优惠 F 类：本课+原价 1890 元基于 Surfer 与 Voxler 数据处理及可视化实践技术课程视频

组合优惠 G 类：本课+原价 2380 元水文地球化学模拟 PHREEQC 实践技术应用视频课程

组合优惠 H 类：本课+原价 3150 元环境土壤物理 Hydrus1D2D3D 模型实践应用课程视频

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《地下水建模数值模拟》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

报名办法：请各单位接此通知后，尽快确定参加培训人员，认真填写报名回执并传真 010-53853500 或 E-mail 至：616914469@qq.com，会务组收到回执后通知报到相关事项。

联系方式：

联系人：王艳 18348937383（同微信） QQ 咨询：616914469

关注公众号免费看视频：

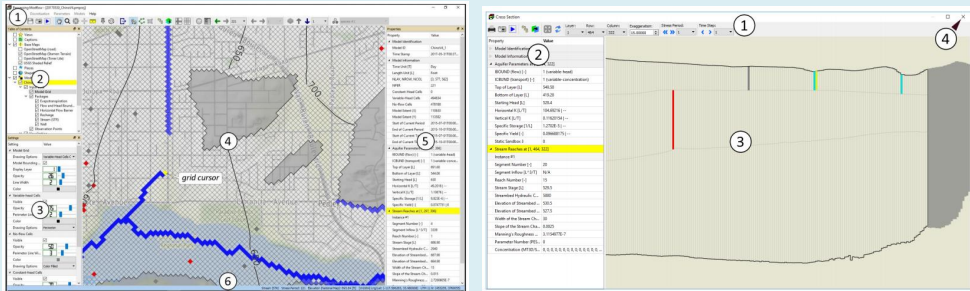
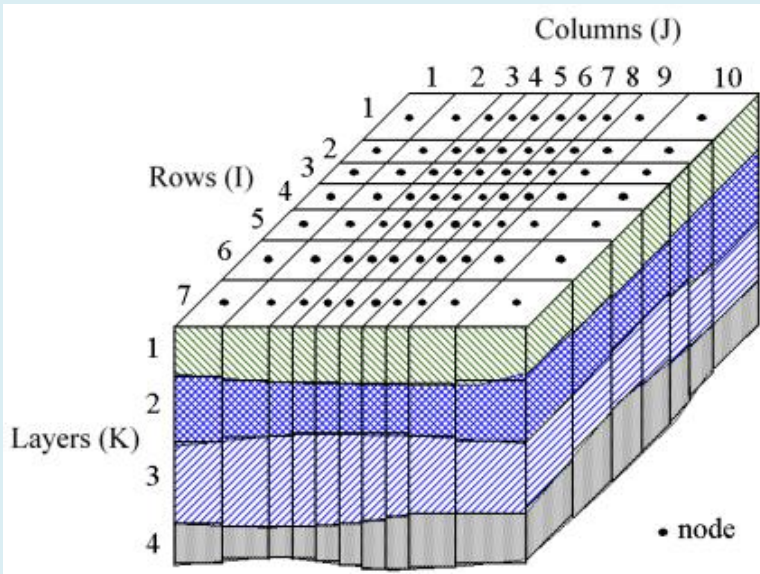


为了更好的提高学习效果，请详细填写调研表：





课程简要

课程	主要内容
专题一 Processing Modflow 软件安装 与应用	【1】 Processing Modflow 软件安装： 【2】 Processing Modflow 软件界面及模块讲解 MODFLOW 模块（水流）  MT3DMS 模块（溶质运移） 【3】 Processing Modflow 软件建模流程 数据处理及网格剖分  模型输入与运行 模拟结果可视化表达 【4】 实例上机操作
专题二 地面沉降理论解析	【1】 地面沉降的形成机理 类型：构造沉降、抽水沉降（开采地下水、地热；工程排水等）和采空沉降 太沙基有效应力原理



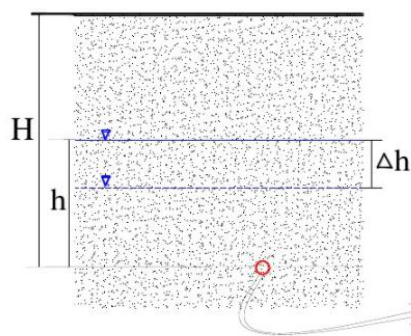
饱水多孔介质的失水压密原理

太沙基有效应力原理

$$\sigma = \sigma' + \mu$$

$$\sigma = \gamma_{\pm} \cdot H$$

$$\mu = \gamma_w \cdot h$$

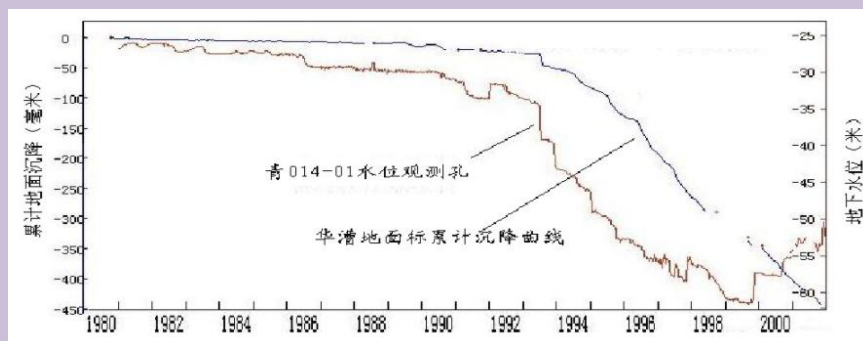


$$\sigma = (\sigma' + \Delta \sigma') + (\mu - \Delta \mu)$$

$$\Delta \sigma' = \Delta \mu$$

【2】地面沉降影响因素及监测手段

抽水对地面沉降的影响（抽水速率、强度、频率等）



地层特征对地面沉降的影响（非弹性压缩系数、黏土层厚度等）

地面沉降监测：InSAR、水准测量、基岩标（分层标）

【3】数值模型求解地面沉降原理

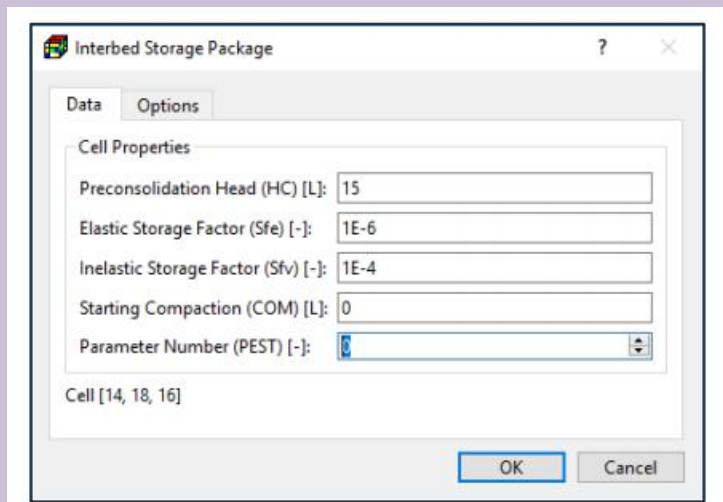
【1】地面沉降模块参数介绍（SUB, Subsidence; IBS, Interbed storage）

前期固结压力

弹性贮水系数

非弹性贮水系数

初始压缩量



【2】地面沉降参数计算和获取

粘性地层（压缩层）/砂性地层（含水层）

专题三 地面沉降参数及模 块介绍



【3】地面沉降模块讲解（以模型）

水流模型构建

地面沉降参数输入

地面沉降模型运行

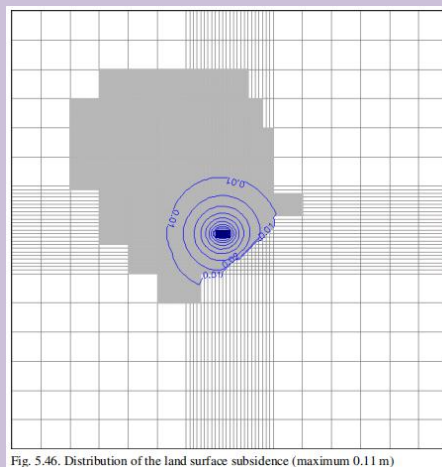
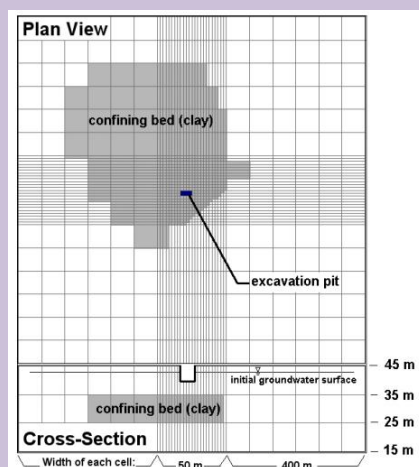


Fig. 5.46. Distribution of the land surface subsidence (maximum 0.11 m)

专题四 地面沉降实例操作

真实案例：针对拟建铁路沿线开展地面沉降预测，对比不同控降方案的优劣。

- [1] 地下水水流模型构建
MODFLOW 模块
模型边界的处理
模型的识别、验证与预测过程
- [2] 地面沉降模块
SUB 模块添加
地层压缩参数输入
地面沉降量观测值输入
沉降参数的识别与验证
- [3] 不同方案的地面沉降模型预报
不同地下水压采方案设计
不同方案下压缩量预报
预测结果对比与输出

注：请自行准备学习所需环境（软硬件），专注技术推广，尊重版权！



报名回执表

单位名称						
发票抬头				发票类型	☐ 增值普票 ☐ 增值专票	
纳税人识别号				发票内容	☐ 培训费 ☐ 会议费	
通讯地址						
参加类别		本次课程 ☐ A类 ☐ B类 ☐ C类 ☐ D类 ☐ E类 ☐ F类 ☐ G类 ☐ H类 ☐				
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		
会议费用：		☐ 电汇 ☐ 支付宝 ☐ 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：中科资环（保定）信息技术有限公司 开户行：中国工商银行股份有限公司保定新华支行 账号：0409 0030 0930 0163 032 注：请将银行汇款凭证拍照发至会务组。					