



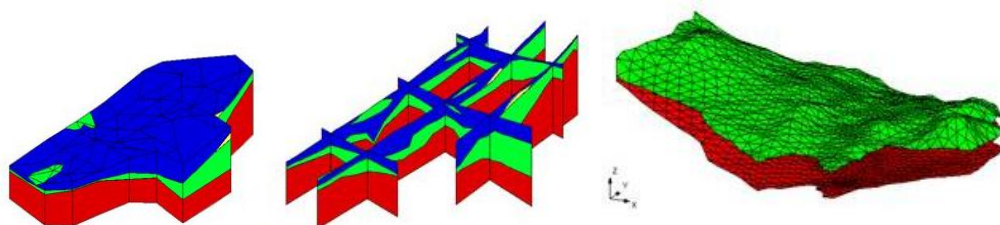
最新全套 GMS 地下水数值模拟实践技术 应用进阶培训班（4 天直播+一周练习）

Ai 尚研修字【2117】号文件

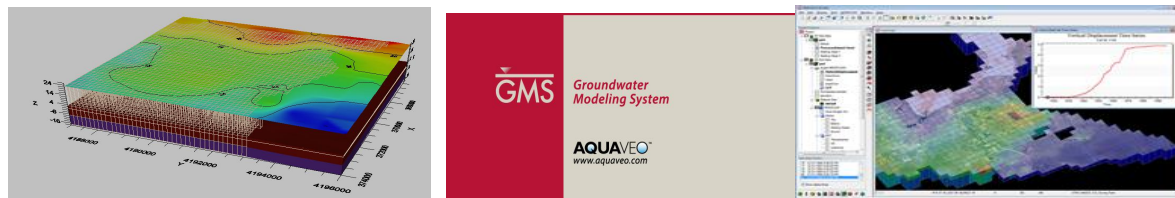
企事业单位

本次培训以地下水数值模拟软件 GMS10.1 操作为主要授课内容，在教学中强调三维地质结构建模、水文地质模型概化、边界条件设定、参数反演和模型校核等关键环节。通过对案例模型的实操强化培训，不仅使学员掌握地下水数值模拟软件 GMS10.1 的全过程实际操作技术的基本技能，而且可以深刻理解模拟过程中的关键环节，以解决实际问题能力。同时为满足环评从业人员进一步加强地下水数值模拟以解决《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ 610—2016）实施过程中的困难。综合地下水环境建模及环评项目需求，Ai 尚研修特举办“GMS10.1 地下水数值模拟实践技术应用进阶”培训班。

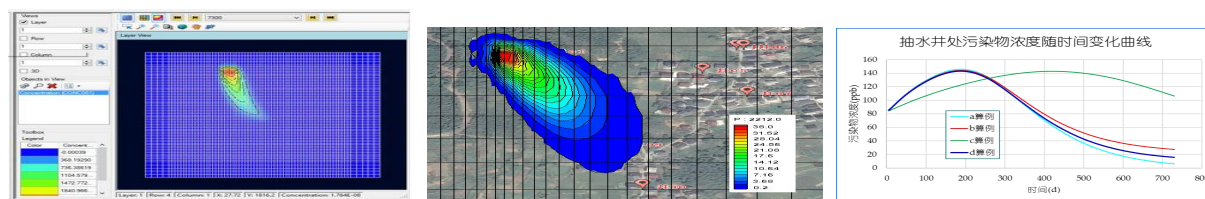
■ GMS 三维地质结构建模



■ GMS 地下水流数值模拟



■ GMS 溶质运移数值模拟



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、7 月 3 日-4 日(共四天)上午:9:30-12:00 下午:14:00-17:30

(直播课程+作业练习+导师随行): 课程总计 4 天时间, 2 天为一个课程阶段, 间隔一周, 通过一周的回顾、作业练习、老师辅导充分的学习、消化第一阶段内容, 为第二阶段做好学习准备, 此课程结束后利用长期的视频回放以及导师随行模式, 可有效的帮助学员在实践工作中的应用。

主办单位:



协办单位: 中科资环(保定)信息技术有限公司

二零二一年五月六日



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

培训对象：各全国各地勘单位水工环技术人员，参与地下水环境影响评价相关单位的技术人员，地方评估机构、环评机构、生产企业、行业协会、科研单位和监测机构相关领导、专家学者和技术人员，以及各大专院校相关专业教学人员及在校研究生、硕士、博士，地下水相关领域研究人员

培训目标：

- 1.掌握 GMS 的建模流程，包括三维地质结构建模、直接建模及概念模型建模，熟悉软件的基本操作
- 2.掌握 GMS 基本模块 TIN、Solids、Modflow2000/2005、MT3DMS、MODPATH、PEST、SEAWAT 在模拟地下水流动、地下水溶质运移、质点运移和海水入侵模块的应用过程。
- 3.掌握 GMS 模型输出数据的处理，相关图件的编制和模拟结果的三维可视化展示
- 4.能够利用数值模型进行均衡计算和地下水资源量评价
- 5.领会最新地下水环境影响评价导则（HJ 610-2016），掌握地下水环评报告的撰写提纲和撰写要点。
- 6.通过手把手的 5 个实例操作指导和面对面讨论交流，使学员能够全流程掌握数值模拟方法，并能够对模拟中出现的问题进行快速诊断处理。（请提前配置学习所需软件环境，所需自备）

培训费用： 非会员价格：3500 元 会员价格：3100 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《地下水建模及环评技术应用》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聘用重要参考依据。证书查询网址：www.aishangyanxiu.com



联系方式：王艳 18348937383（同微信） QQ 咨询：616914469

地下水环评与数值模拟群：259462728（加群备注：王艳邀请）

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：

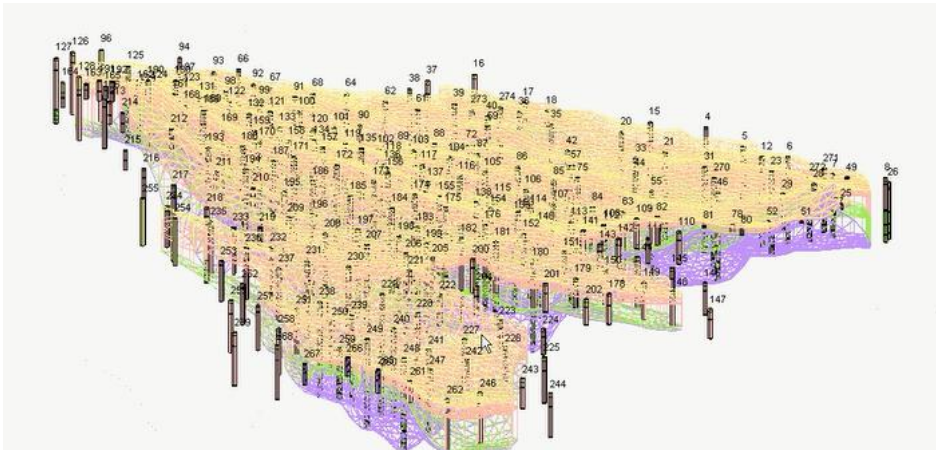


报名回执表

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。						



GMS 课程内容详情

章节	课程
1.地下水数值模拟理论	1.1 地下水渗流运动方程
	1.2 地下水数值模拟建模思路
	1.3 地下水数值模拟所需数据
	1.4 地下水数值模拟求解过程
2.地下水数值模拟数据准备	2.1 研究区边界准备及导入
	2.2 CAD 和 GIS 图件交互与导入
	2.3 地下水流场的准备以及导入
	2.4 含水层概化与顶底板数据准备、导入
	2.5 水文地质参数的计算与导入
	2.6 各种源汇项数据的计算与导入
3.GMS 各模块讲解与操作	3.1 Map 模块讲解与操作
	3.1 TIN 插值-等值线操作
	3.2 钻孔-剖面-三维地质结构模型操作
	3.3 2D 和 3D Grid 模块及插值讲解及操作
	3.4 UGrid 模块讲解
	3.5 网格剖分讲解及操作
	3.6 Package 各项目讲解及操作
	3.7 MODFLOW 模块讲解及操作
	3.8 MODPATH 模块讲解及操作
	3.9 MT3DMS 模块讲解及操作
	3.10 RT3D 模块讲解及操作
	3.11 PEST 自动调参及灵敏度分析讲解及操作
	3.12 数值模型手动调参方法
4.GMS 运行结果解读及图形处理	4.1 地下水水位计算结果及模型精度识别
	4.2 地下水水量均衡计算结果分析
	4.3 地下水溶质运移计算结果分析
5. GMS 实例专题一 数字化三维地质结构模型构建	主要利用 TIN、Boreholes、Solids 模块构建数字化三维地质结构模型，学习掌握数据准备、模块使用以及数字化三维地质结构模型构建。
	

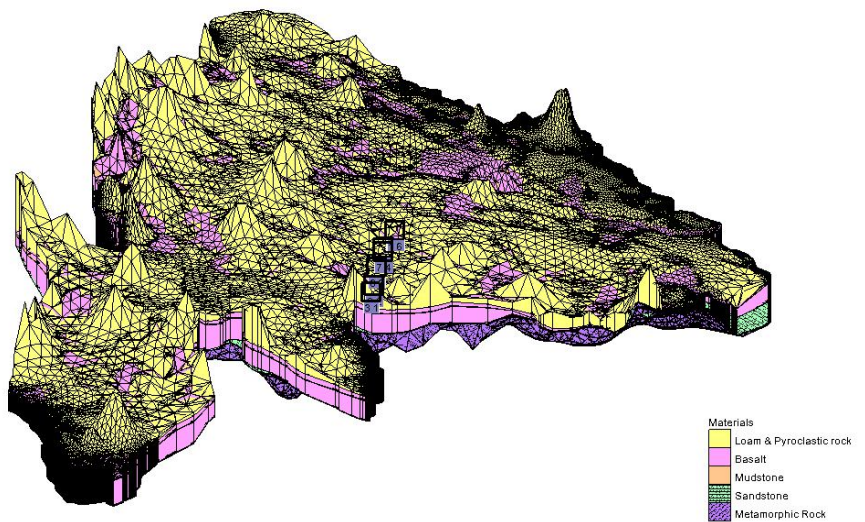
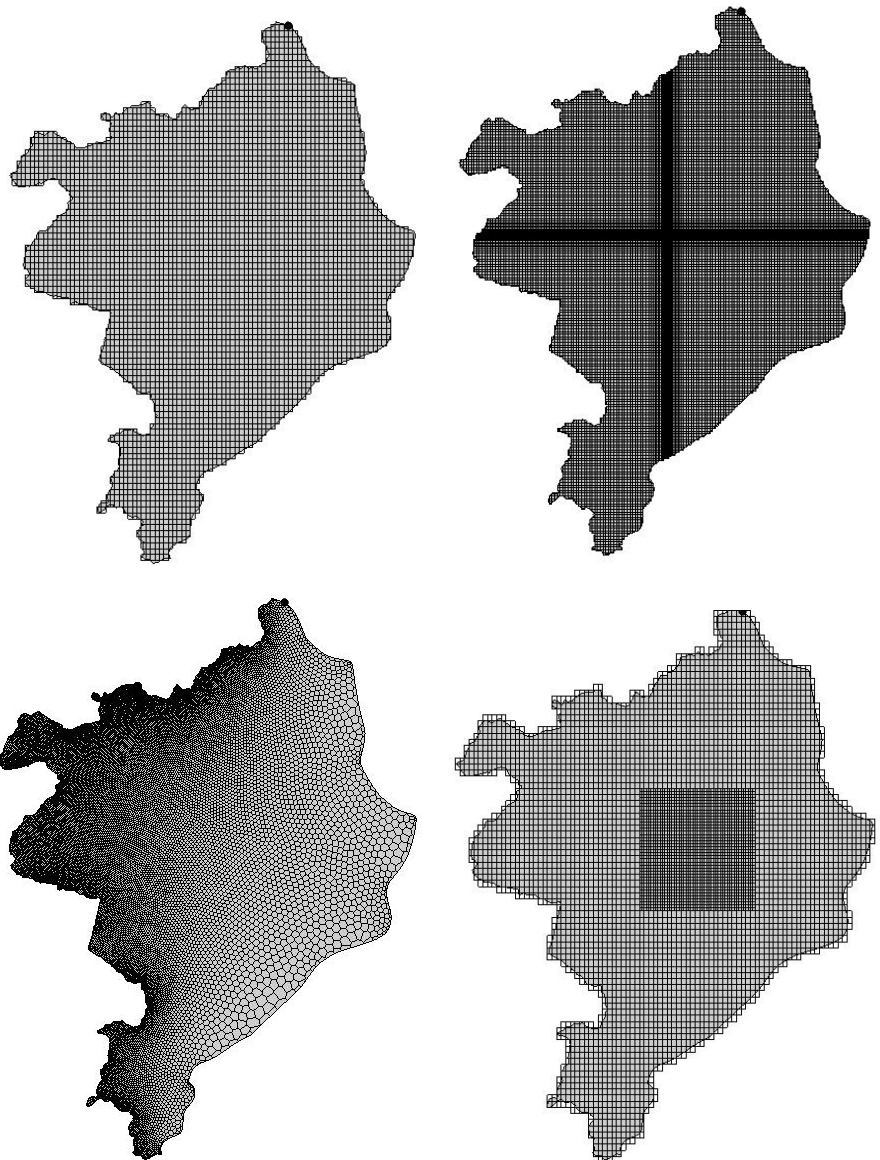


图1 数字化三维地质结构模型构建

主要利用 Map、2D、3D Grid、UGrid、MODFLOW、PEST 模块练习构建地下水数值模型，学会网格剖分、模拟流场、各种源汇项、边界条件以及模型的自动调参和手动调参、模拟结果分析等内容。

6.1 模型边界及剖分



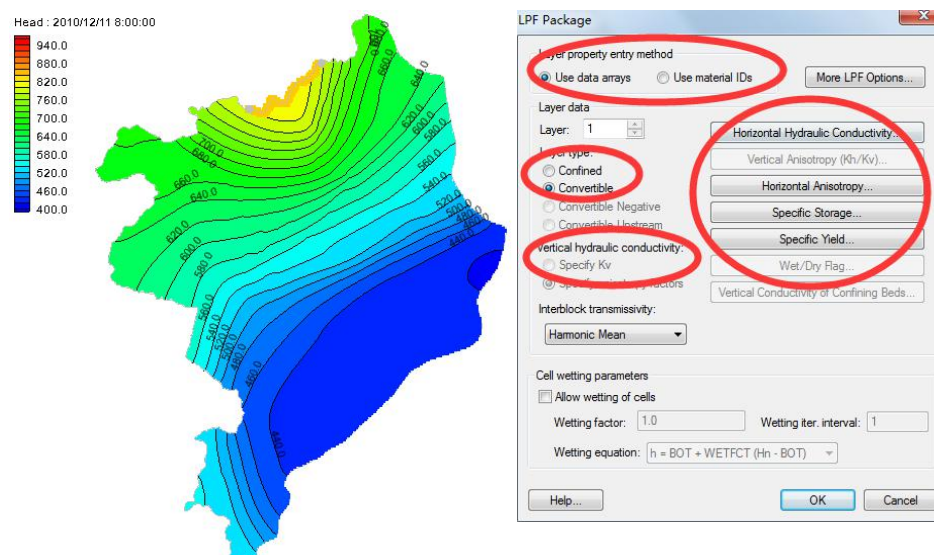
6.GMS 实例专题二 地下水流数值模型构建



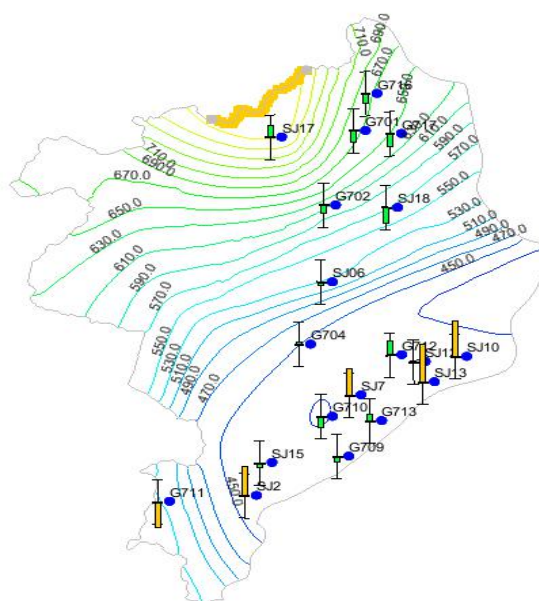
6.2 模型源汇项及赋值

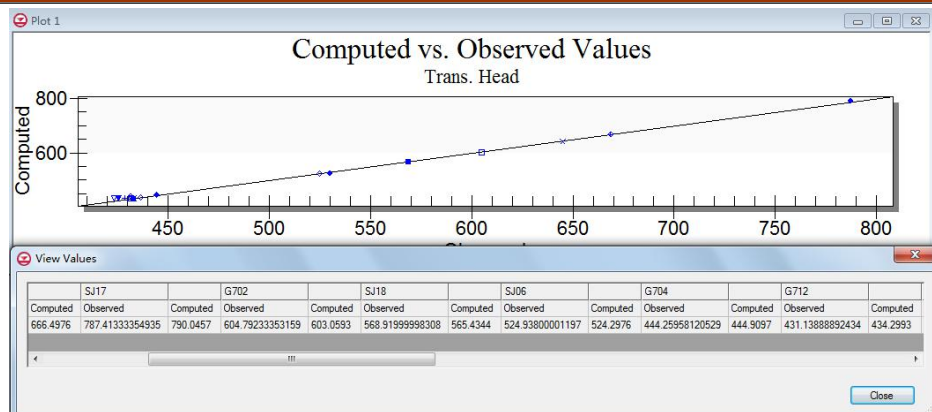
Sources/Sinks/BCs		Areal Properties	
☐	Wells	☐	Property
☐	Wells (CLN)	☐	All
☐	Wells (MNW)	☐	Color
☐	Wells (MNW2)	☐	Layer range
☐	Refinement	☐	Recharge rate
☐	Specified Head (CHD)	☐	Horizontal K
☐	Specified Head (IBOUND)	☐	Vertical K
☐	Specified Flow	☐	Horizontal anis.
☐	General Head	☐	Vertical anis.
☐	Drain	☐	Specific storage
☐	Drain (DRT)	☐	Specific yield
☐	River	☐	Top elev.
☐	Lake	☐	Bottom elev.
☐	Seepage Face	☐	Wet/dry flags
☐	Stream	☐	Max ET rate
☐	Stream (SFR2)	☐	ET elev.
		☐	ET Extinction depth

6.3 模型初始流场及参数

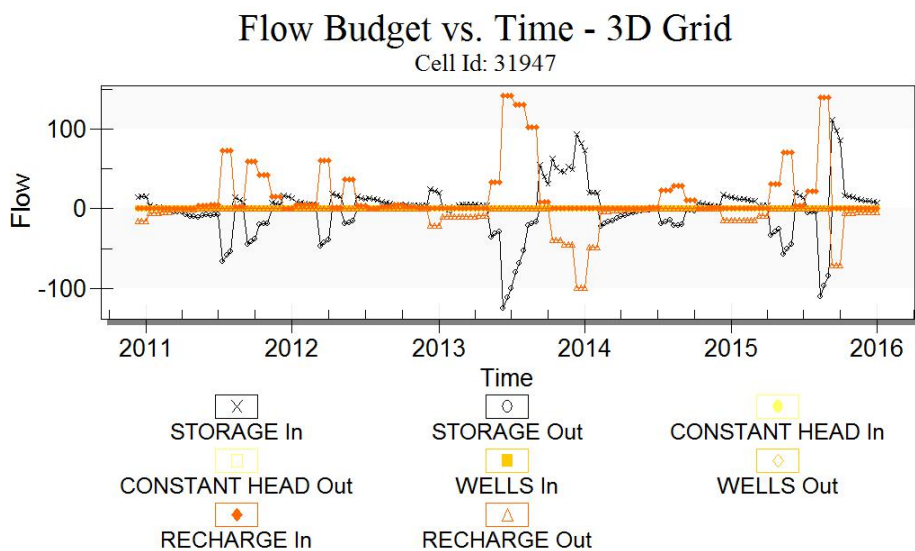
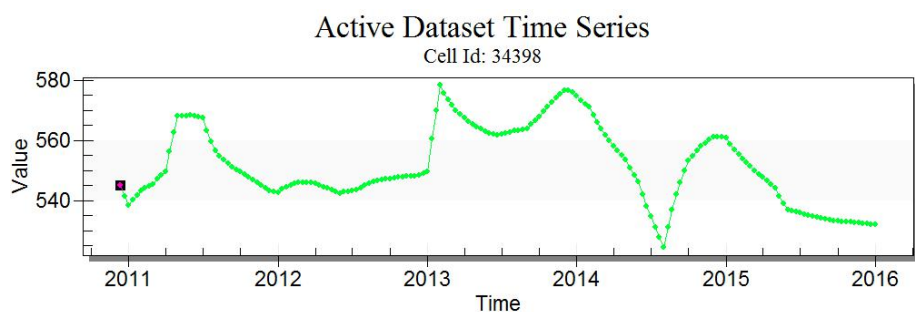
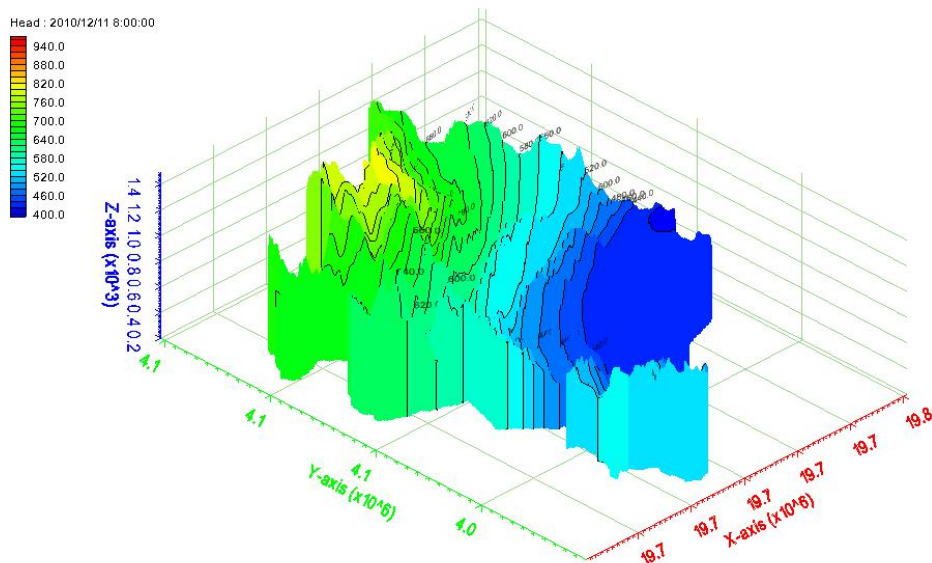


6.4 模型识别验证及调参





6.5 模型运行结果及分析





Flow Budget

Cells Zones USGS ZONEBUDGET

Number of selected 1

	Flow In	Flow Out
Sources/Sinks		
STORAGE	14.13720703125	0.0
CONSTANT HEAD	0.0	0.0
WELLS	0.0	0.0
RECHARGE	0.0	-14.8223028183
Total Source/Sink	14.13720703125	-14.8223028183
Zone Flow		
FLOW RIGHT FACE	0.0	-29.74382781982
FLOW FRONT FACE	0.0	-81.49663543701
FLOW LEFT FACE	28.575870513916	0.0
FLOW BACK FACE	83.349975585938	0.0
Total Zone Flow	111.92584609985	-111.2404632568
TOTAL FLOW	126.0630531311	-126.0627660751
Summary	In - Out	% difference
Sources/Sinks	-0.685095787048	-4.731404575613
Cell To Cell	0.6853828430176	0.6142350473898
Total	0.0002870559692	0.0002277085069

6.6 PEST 自动调参和参数灵敏度分析

default

head_krig

boundary (MODFLOW)

boundary.glo

boundary.out

Parameters

boundary.par

HK Parameter -3, -2, -1

SY Parameter -7, -6, -5

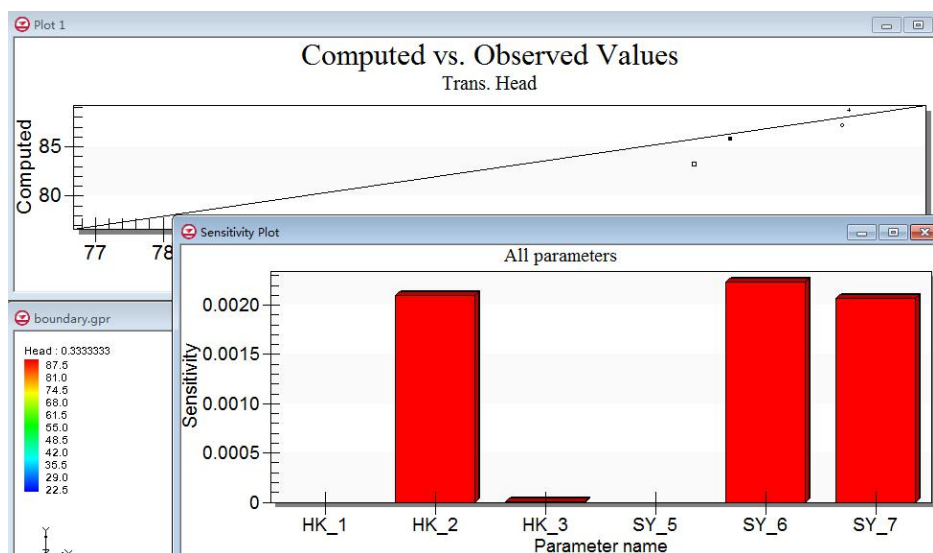
CCF (boundary.ccf)

boundary.CellSummary.csv

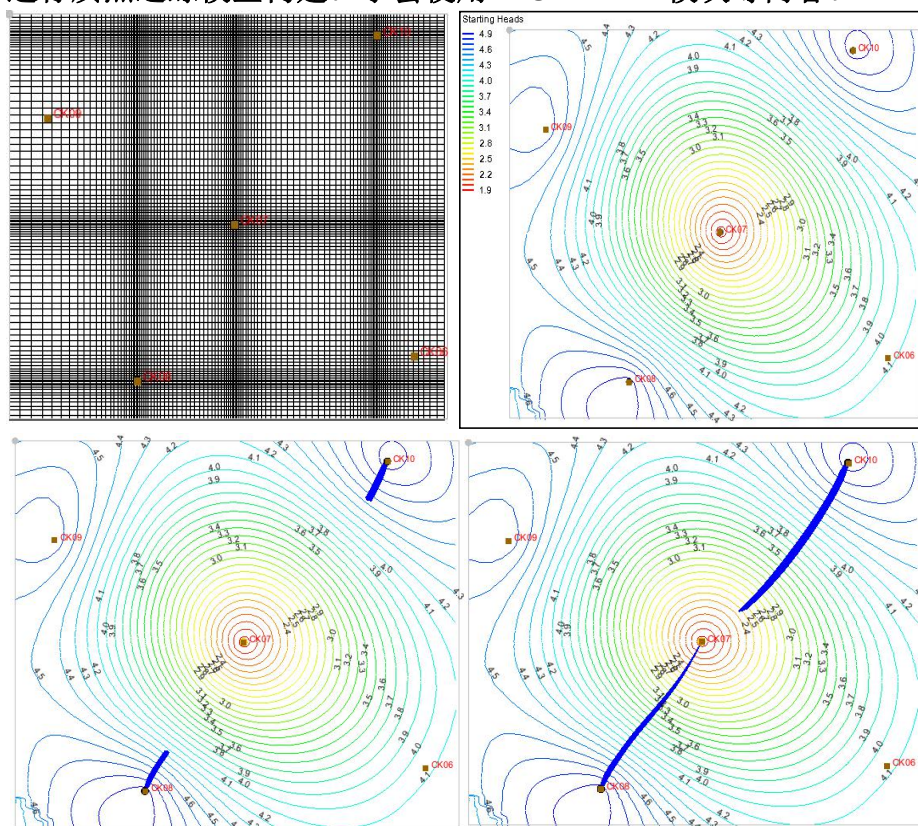
Head

Parameters

Param. Est. Solve	Name	Value	Min	Max	Log Xform
☒	HK_3	0.8	0.1	10.0	☒
☒	SY_7	0.1	0.01	1.0	☒
☒	HK_2	1.0	0.1	10.0	☒
☒	SY_6	0.2	0.01	1.0	☒
☒	HK_1	0.5	0.1	10.0	☒
☒	SY_5	0.3	0.01	1.0	☒



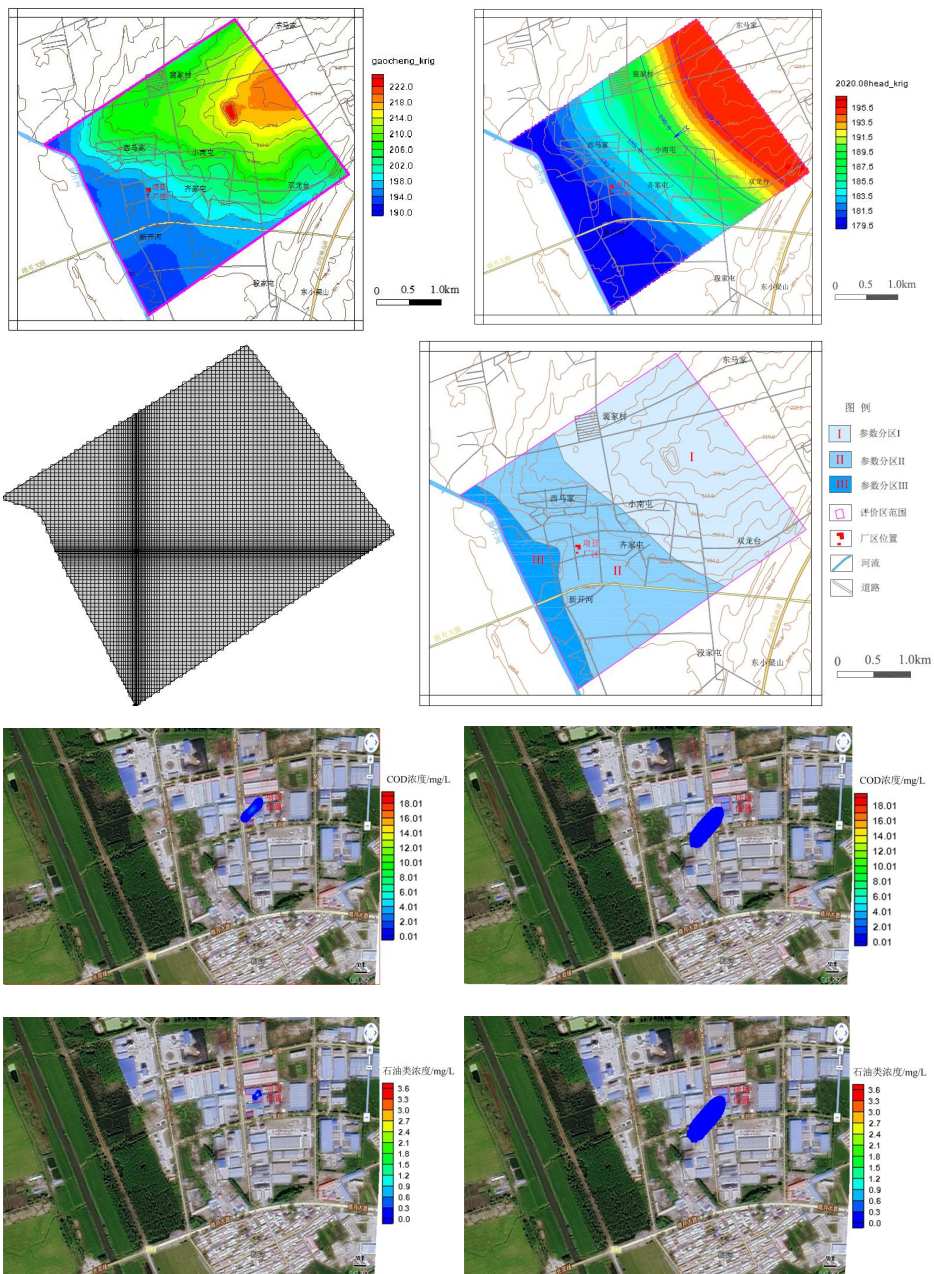
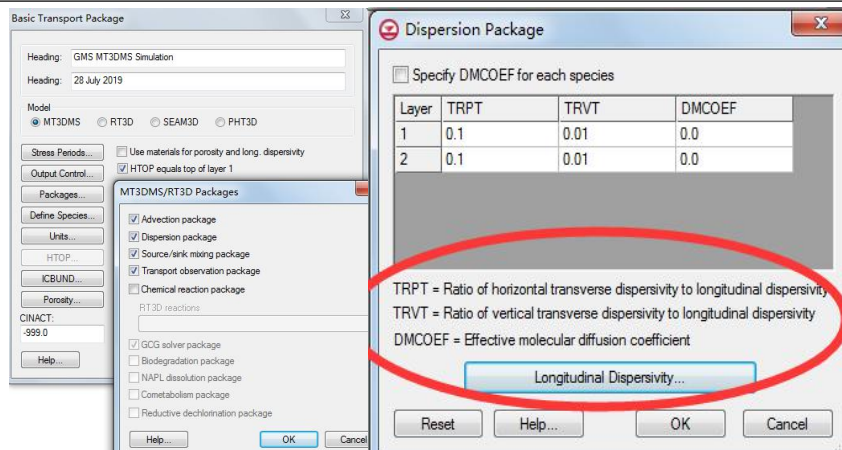
主要利用 MODFLOW、MODPATH 模块在地下水流动模型基础上进行质点追踪模型构建。学会使用 MODPATH 模块等内容。



7.GMS 实例专题三 地下水水质点追踪模型构建

8.GMS 实例专题四 地下水溶质运移模型构建

主要利用 Map、2D、3D Grid、MODFLOW、MT3DMS 模块在地下水流动数值模型基础上，学会构建地下水溶质运移模型，并掌握模拟结果分析等内容。此模型仅考虑对流、弥散作用，不考虑吸附、降解等作用。



9.GMS 实例专题五 地下水溶质运移模型构建

主要利用 Map、2D、3D Grid、MODFLOW、RT3D 模块在地下水流数值模型基础上，学会构建地下水溶质运移模型，并掌握模拟结果分析等内容。此模型考虑对流、弥散作用等同时，也考虑吸附、降解等作用。



Basic Transport Package

Heading: GMS MT3DMS Simulation
Heading: 28 July 2019

Model
☐ MT3DMS ☒ RT3D ☐ SEAM3D ☐ PHT3D

Stress Periods...
Output Control...
Packages...
Define Species...
Units...
HTOP...
ICBUND...
Porosity...
CINACT: -999.0
Help...

MT3DMS/RT3D Packages

☒ Advection package
☒ Dispersion package
☒ Source/sink mixing package
☐ Transport observation package
☒ Chemical reaction package

RT3D reactions
☒ No reaction (tracer transport)
☐ Inst. Aerobic Deg. of BTEX
☐ Inst. Deg. of BTEX w/ MEA (not supported)
☐ Kinetic-Limited Deg. of BTEX w/ MEA
☐ Rate-Limited Sorption Reactions
☐ Double Monod Model
☐ Sequential Decay Reactions
☐ Anaerobic/Aerobic PCE/TCE Dechlorination
☐ Test Model #1
☐ Test Model #2
☐ User-defined Reaction

RT3D Chemical Reaction Package

Sorption: Linear isotherm

Solver: General Gear solver
General Gear solver
Gear with explicit Jacobian
Runge-Kutta
Purely stiff solver

Variable input:

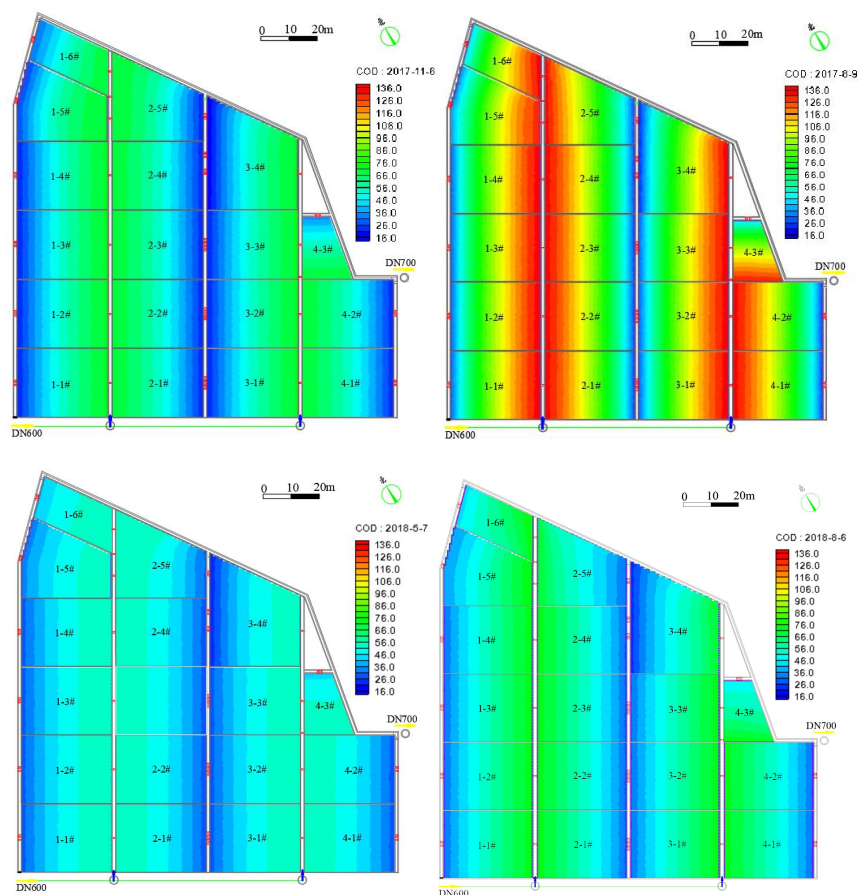
Reaction param

Value
parameter_1 0.0

☐ Spatially vary all

Define Parameters...
Reset
Help...

单元分区	岩性及种植植物	1-1#至 1-6#、2-1#至 2-5#、3-1#至 3-4#和 4-1 至 4-3#	渗透系数 K (m/d)	给水度 μ	贮水系数 S	孔隙度 n
第一层分区 I	粗砂、芦苇		80.0	0.45	0.002	0.40
第一层分区 II	粗砂、蒲草		70.0	0.45	0.002	0.40
第二层分区 I	砾卵石		300.0	0.35	0.003	0.44
第二层分区 II	填料层		100.0	0.35	0.002	0.60
第三层	粗砂		100.0	0.45	0.002	0.40



结合实例和工程实际项目进行练习、研讨和答疑。并解答地下水环境影响评价相关问题。

10.专题实例实操练习与答疑

对比项	HJ610-2011	HJ610-2016
4.1 一般性原则	根据建设项目对地下水环境影响类别划分为三类 I类：可能造成地下水水质污染； II类：可能引起地下水水位变化 III类=I类+II类	根据建设项目对地下水环境影响的程度，结合《建设项目环境影响评价分类管理名录》，将建设项目分为四类详见附录A。除IV类项目外，I类、II类、III类的建设项目应根据本标准要求开展地下水环境影响评价工作。



目 录

第一章 总论	6
1.1 项目由来	6
1.2 目的任务	6
1.3 编制依据	7
1.3.1 法律法规	7
1.3.2 技术标准、规范	7
1.3.3 参考文献	8
1.4 工作等级	8
1.4.1 地下水环境影响评价类别	8
1.4.2 地下水环境敏感程度	8
1.4.3 等级判定结果	8
1.5 评价范围	9
1.6 本次工作情况	10
1.6.1 工作路线	10
1.6.2 完成工作量	12
第二章 建设项目概况与工程分析	13
2.1 自然地理	13
2.1.1 地理位置	13
2.1.2 地形地貌	14
2.1.3 气象水文	15
2.1.4 社会环境	17
2.2 拟建项目概况	18
2.2.1 项目概况	18
2.2.2 主要生产装置	18
2.2.3 主要新上公用工程	19
2.2.4 主要经济技术指标	19
2.2.5 用地规划选址	19
2.3 工程废水污染分析	19

第三章 区域环境水文地质条件	21
3.1 区域地质概况	21
3.1.1 地质构造	21
3.1.2 地层岩性	22
3.2 区域水文地质条件	25
3.2.1 含水层划分	25
3.2.2 地下水补径排条件	28
3.2.3 地下水动态特征	30
3.2.4 地下水化学特征	32
第四章 评价区水文地质条件	34
4.1 评价区水文地质特征	34
4.1.1 含水层（组）特征	34
4.1.2 地下水补径、径流、排泄	35
4.2 评价区地下水环境现状调查与评价	35
4.2.1 水文地质调查	35
4.2.2 评价区地下水水质取样检测及评价	36
4.2.3 评价区水文地质试验	45
4.3 水文地质参数计算结果与分析	51
第五章 地下水环境影响评价	66
5.1 水文地质概念模型	66
5.2 地下水数学模型	68
5.3 地下水数值模型的建立	68
(1) 模型划分	68
(2) 源汇项的处理	69
(3) 均衡分析	62
5.4 模型的识别与检验	63
5.5 地下水污染模拟预测	65
5.6 厂址建设对区域地下水影响评价小结	87
第六章 地下水环境保护措施	88