环境地学数据融合平台

ENVIFUSION

线上直播课

2021年8月

北水国际
BEIJING WATER INTERNATIONAL

基于钻孔数据的
三维地质体可视化

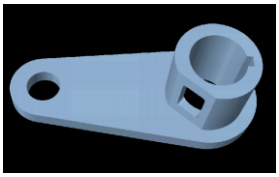
为什么要创建三维地质模型?

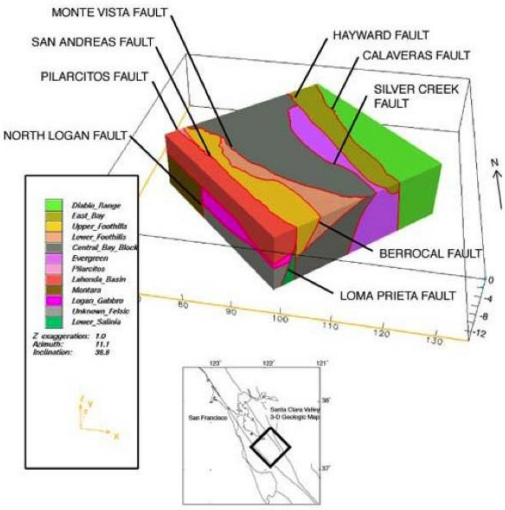
- 自然界地质信息是三维的，传统地质图件一般是二维形式。
- 随着地质数据量增加，研究内容的深入，对地质分析提出了更高的信息处理需求：
  - 整合和管理数据
  - 解释地质特征
  - 时间和空间维度上的可视化
  - 地球动力学过程模型
  - ……

北水国际
BEIJING WATER INTERNATIONAL

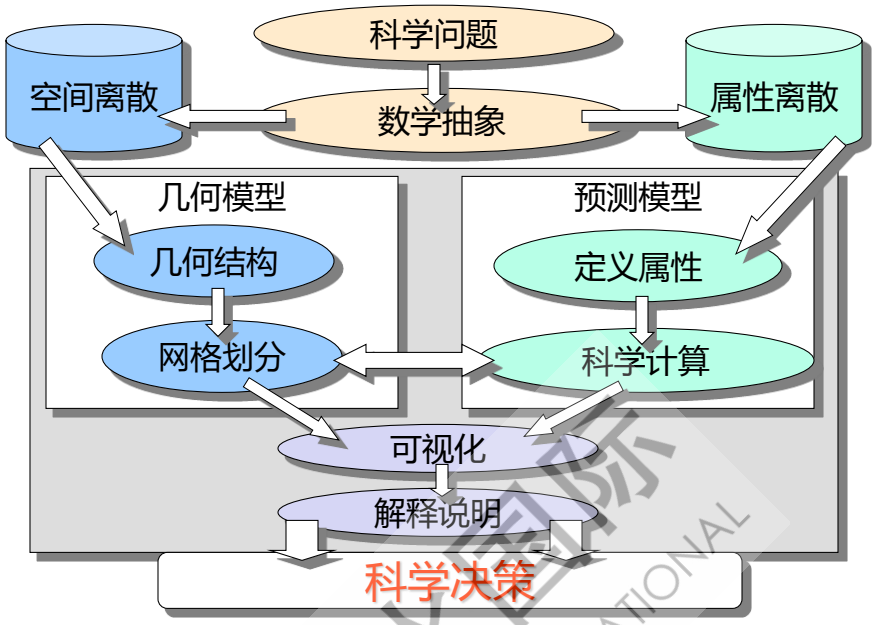
地质模型的特点

- 地下世界是复杂和不均匀的；
- 地下信息通常不完整且相互冲突；
- 采样通常不足以解决所有不确定性；
- 岩石、流体和其他性质的尺度效应通常是未知的。

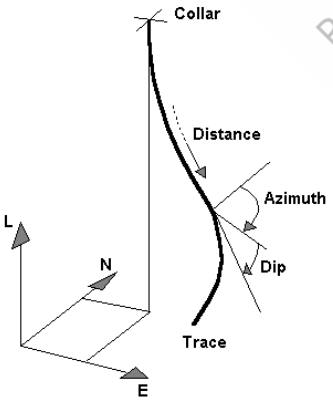


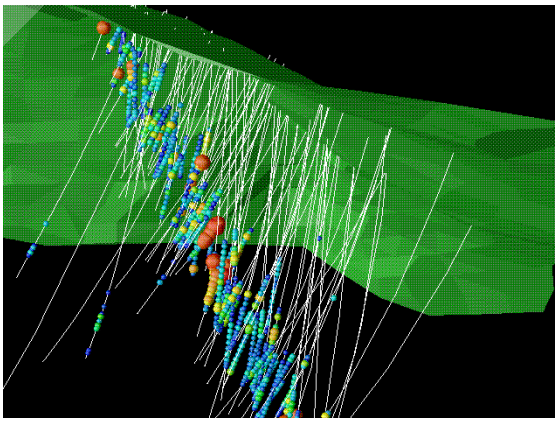


地学模型构建



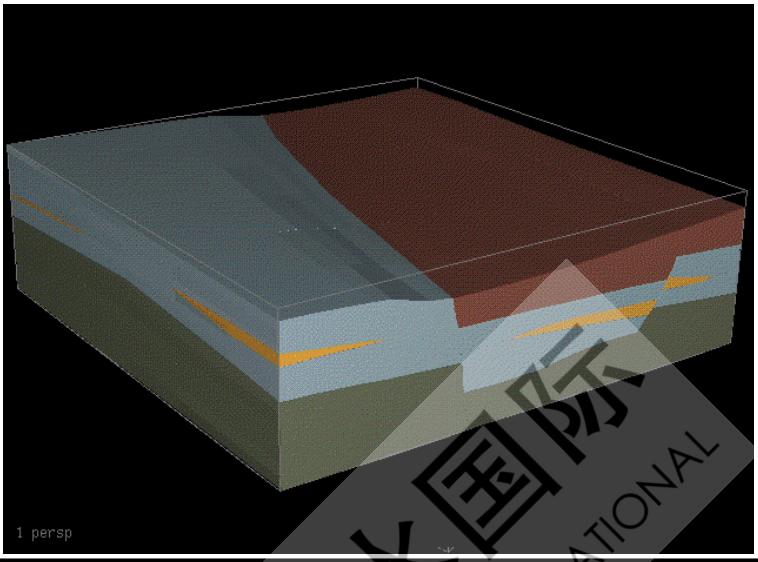
地质建模常从钻孔数据开始



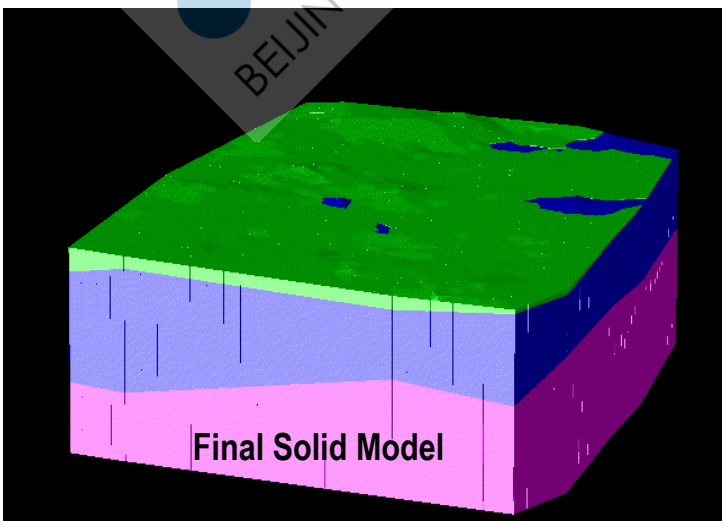


北水国际 BEIJING WATER INTERNATIONAL

使用横截面构造地质模型

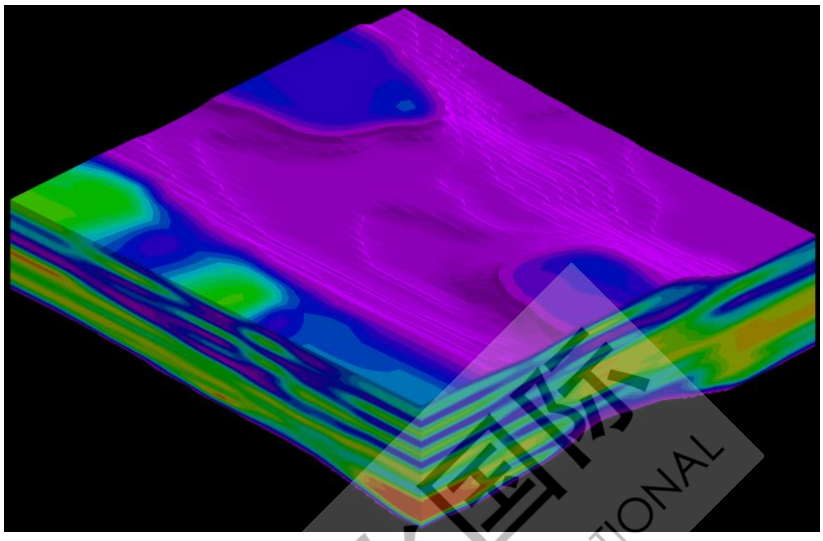


基于岩性界面构建地质模型

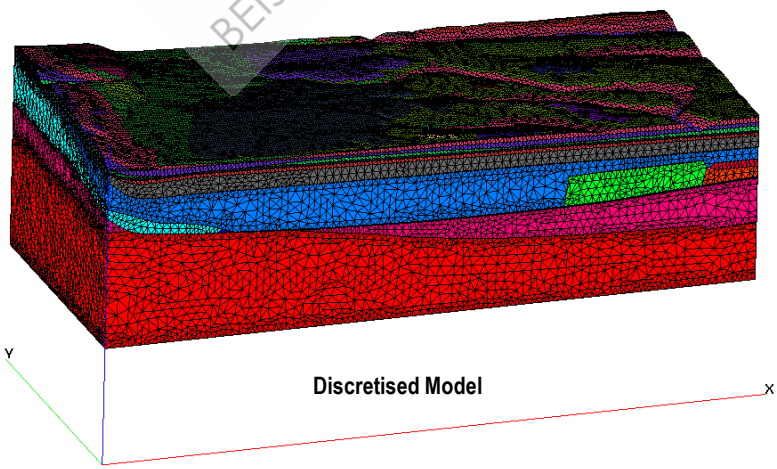


北水国际
BEIJING WATER INTERNATIONAL

复杂岩性界面构建地质模型

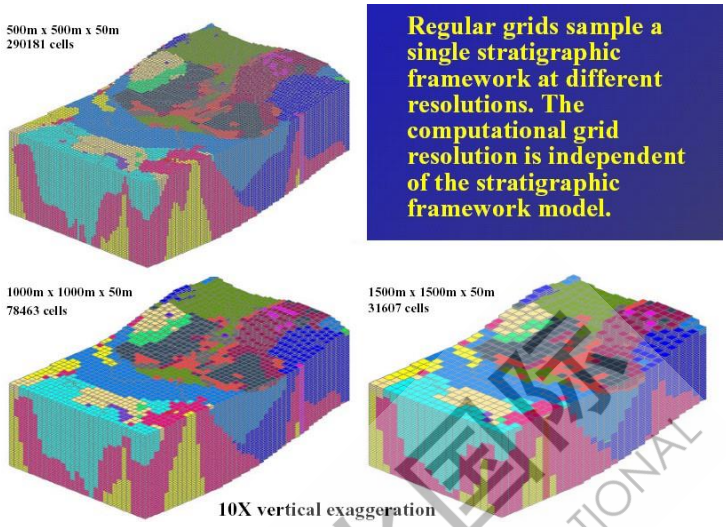


离散化与属性赋值



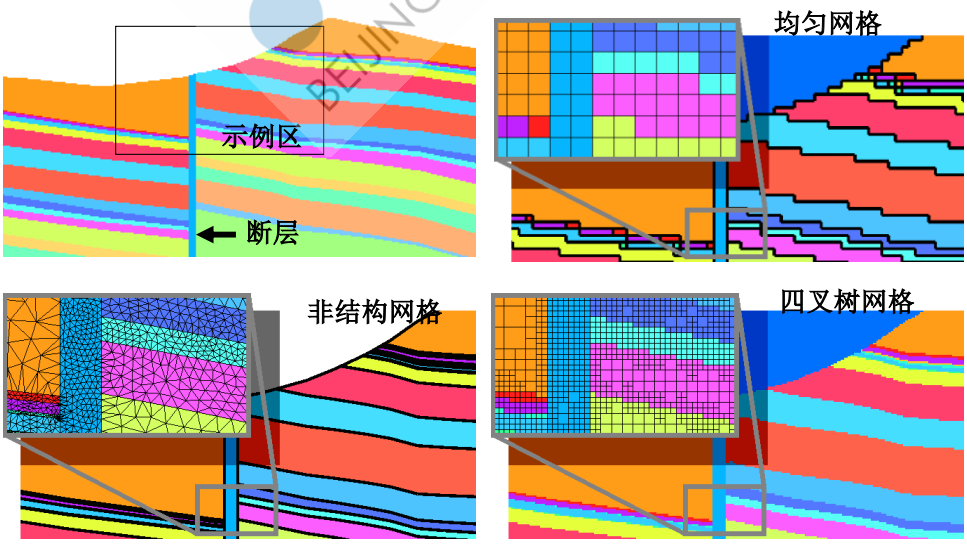
北水国际
BEIJING WATER INTERNATIONAL

离散化与属性赋值



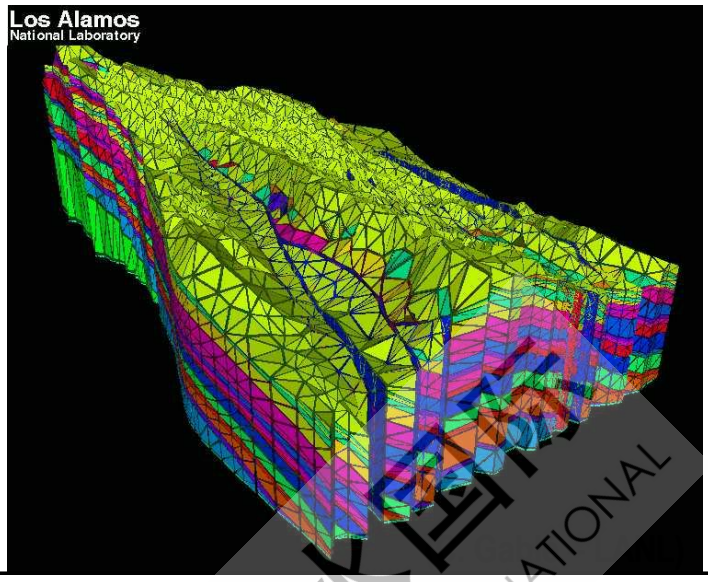
Regular grids sample a single stratigraphic framework at different resolutions. The computational grid resolution is independent of the stratigraphic framework model.

结构网格与非结构网格



北水国际 BEIJING WATER INTERNATIONAL

四面体地质模型



钻孔柱状图

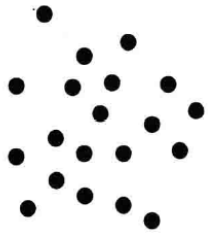
为描述钻孔穿过岩层的层性、厚度、岩性、结构构造和接触关系、地下水取样和试验、钻孔结构和钻进等情况而编制的工程地质图。

钻孔数据一般是Z向一维数据，大型钻孔可为三维。

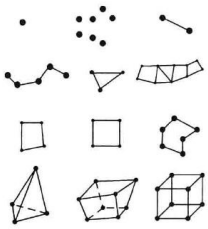
孔号		5#	桩号	52#	设计桩径（m）		实际桩径（m）	
护筒顶标高（m）					实际孔底标高（m）			
设计桩底标高（m）					开孔日期		终孔日期	
序号	地层名称	厚度（m）	标高（m）	深度（m）	柱状图	地层描述		备注
(2)	素填土	4.0m	-3.193	4.0		素填土：灰、灰黄色，主要由塘底淤泥质土回填而成，含有机质，级配一般，含泥约20%。		
(5)	淤泥	4.0m	-7.193	8.0		淤泥：灰黑色，流塑，含有机质，具臭味，局部含砂量较大为淤泥混砂。		
(6)	粗砂	5.0m	-12.193	13.0		粗砂：灰、灰黄色，饱和，中密，颗粒主要为石英，亚圆形，级配一般，含砂约20%。		
(9)	残积亚粘土	10.0m	-22.193	23.0		残积亚粘土：灰黄、褐黄色等，可硬塑。主要由长石风化的粘粉粒与石英砂砾组成，含砾约20%，原岩结构特征清晰，母岩为花岗		
(11)	强风化花岗岩	9.9m	-32.093	32.9		强风化花岗岩：灰白、灰黄等色，主要由强风化的长石、石英及暗色矿物等物质组成，央芯呈砂砾状，岩石结构基本破坏，钻进有轻微响声，岩体基本质量等		
(13)	微风化花岗岩	2.1m	-34.193	35.0		微风化花岗岩：肉红、灰黄等色，主要由长石、石英和云母等矿物组成，岩芯呈长柱状，敲击声脆，岩体基本质量等级属Ⅱ级，RQD=95~100%。		
(15)								
(16)								
(17)								

北水国际 BEIJING WATER INTERNATIONAL

图层数据结构



散点数据

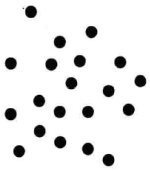


网格数据

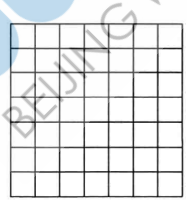
- 表格数据：没有空间属性的二维矩阵，一般用于同外界进行数据交换；
- 附加数据：没有空间属性的二维矩阵，一般用于在图层树种存储支持性数据。

北水国际 BEIJING WATER INTERNATIONAL

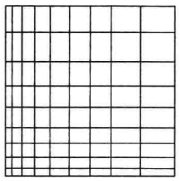
网格数据



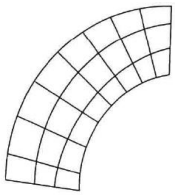
散点



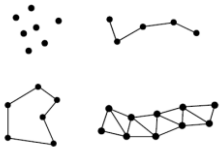
均匀网格



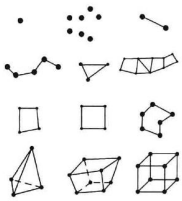
直方网格



结构网格



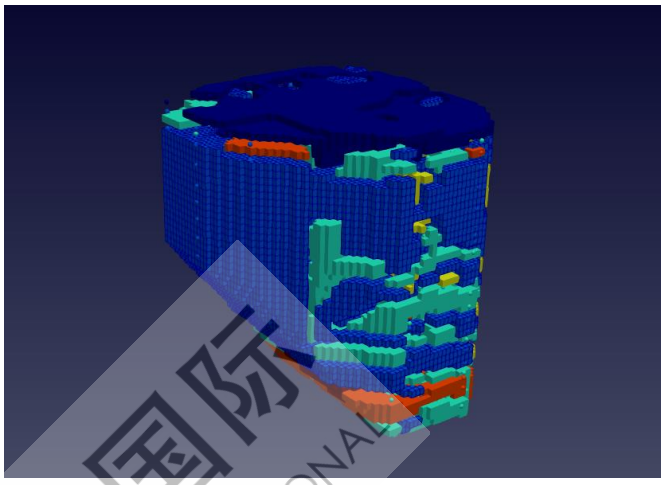
多边形网格



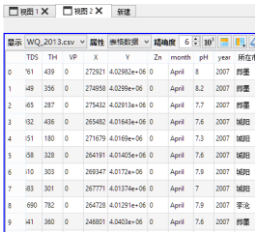
非结构网格

1.均匀网格地质体模型（litho.efp）

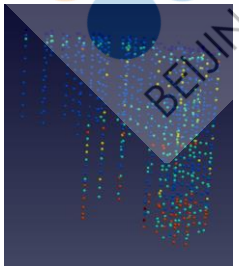
- 基于钻孔岩性信息创建地质体模型。
- 创建均匀网格。
- 使用岩芯中点属性为均匀网格赋值。



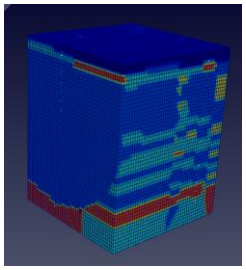
1.均匀网格地质体模型



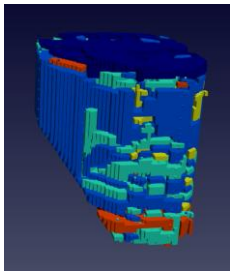
表格输入



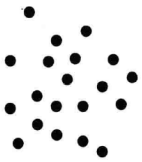
表格->散点



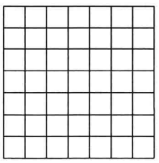
散点->均匀网格



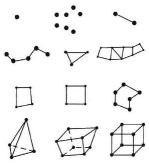
阈值裁切



散点



均匀网格

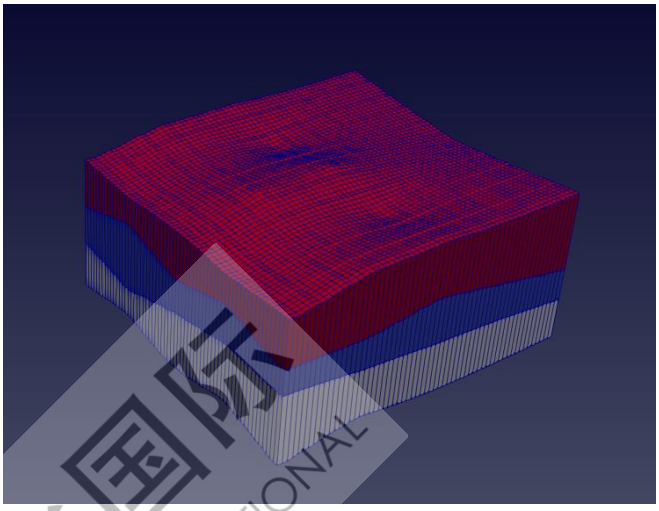


非结构网格

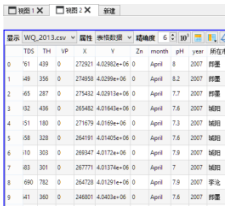
北水国际 BEIJING WATER INTERNATIONAL

2.结构网格地质体模型（airport.efp）

- 基于岩性界面创建地质体模型。
- 创建结构网格（用于模拟MODFLOW的网格）。
- 使用岩性界面定义网格面。
- 使用渗透系数等参数定义地质层属性。

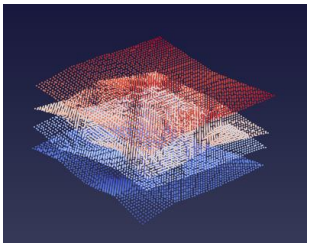


2.结构网格地质体模型

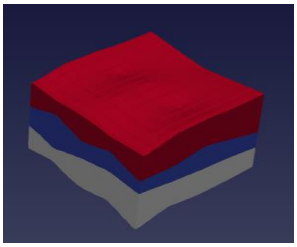


表格输入

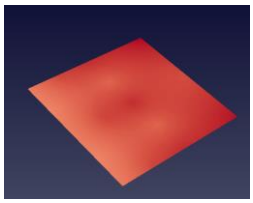
表格->散点



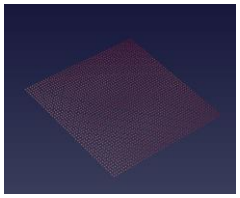
标量扭曲



散点->结构网格



.grd均匀网格输入



均匀网格->散点

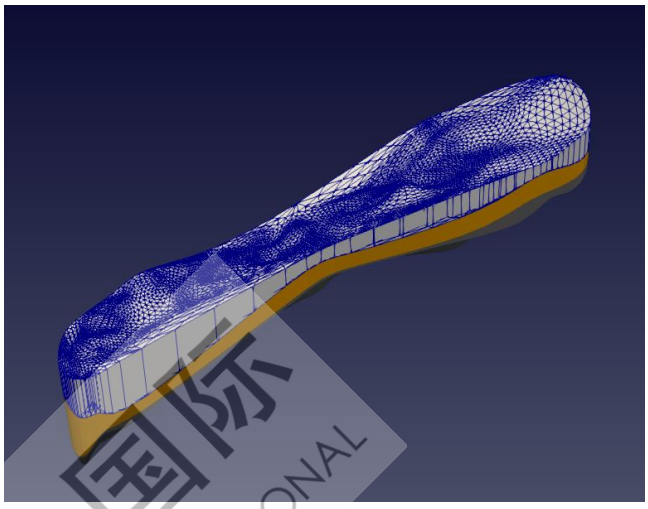
散点

结构网格

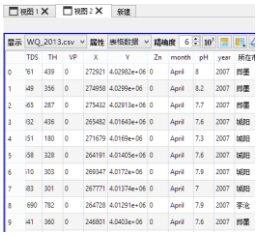
北水国际 BEIJING WATER INTERNATIONAL

3.棱柱地质体模型（geomodel.efp）

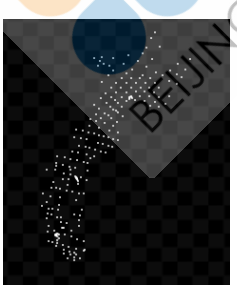
- 基于岩性界面创建地质体模型。
- 使用岩性界面定义曲面。
- 基于地层厚度对曲面进行拉伸生成地质层。



3.棱柱地质体模型



表格输入

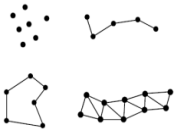


表格->散点

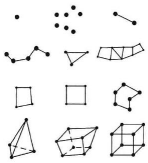
散点->曲面

高级拉伸

散点



多边形网格

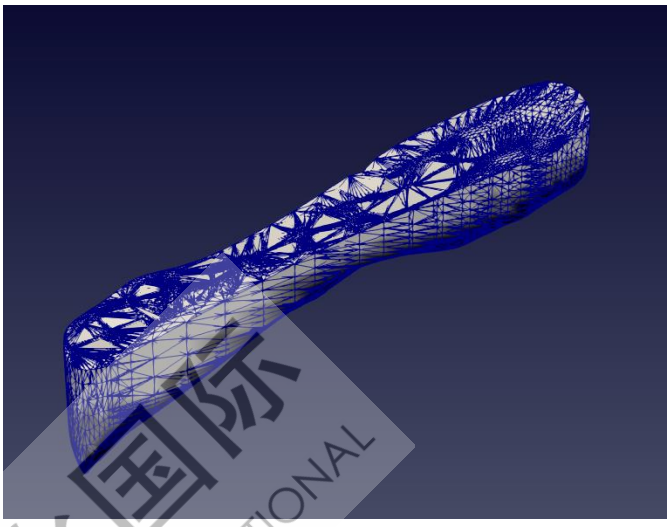


非结构网格

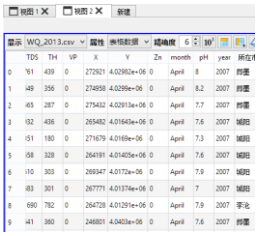
北水国际 BEIJING WATER INTERNATIONAL

4.四面体地质体模型（geomodel.efp）

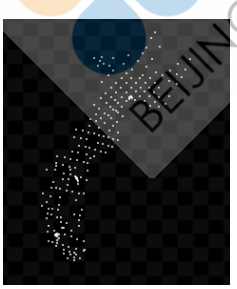
- 基于岩性界面创建地质体模型。
- 对地质层内散点进行三维加密。
- 使用所有地质层内散点创建地质体。



4.四面体地质体模型



表格输入

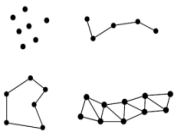


表格->散点

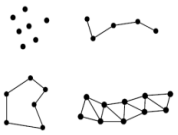
散点->曲面

曲面加密

散点



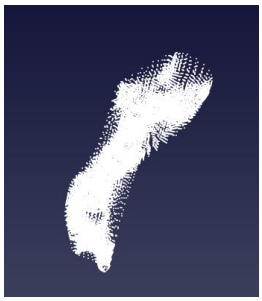
多边形网格



多边形网格

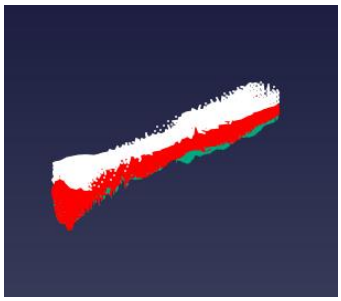
北水国际 BEIJING WATER INTERNATIONAL

4.四面体地质体模型



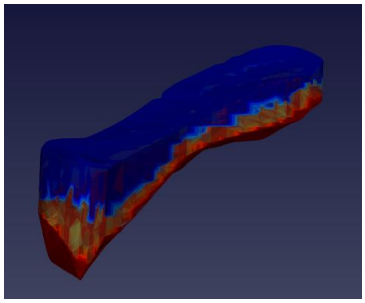
散点->井管

多边形网格

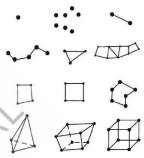


图层合并

多边形网格



散点->块体



非结构网格

北水国际
BEIJING WATER INTERNATIONAL