



青海省马海盆地洪水资源化及地下水循环系统的响应

研究生：项洋旭；导师：张征 教授

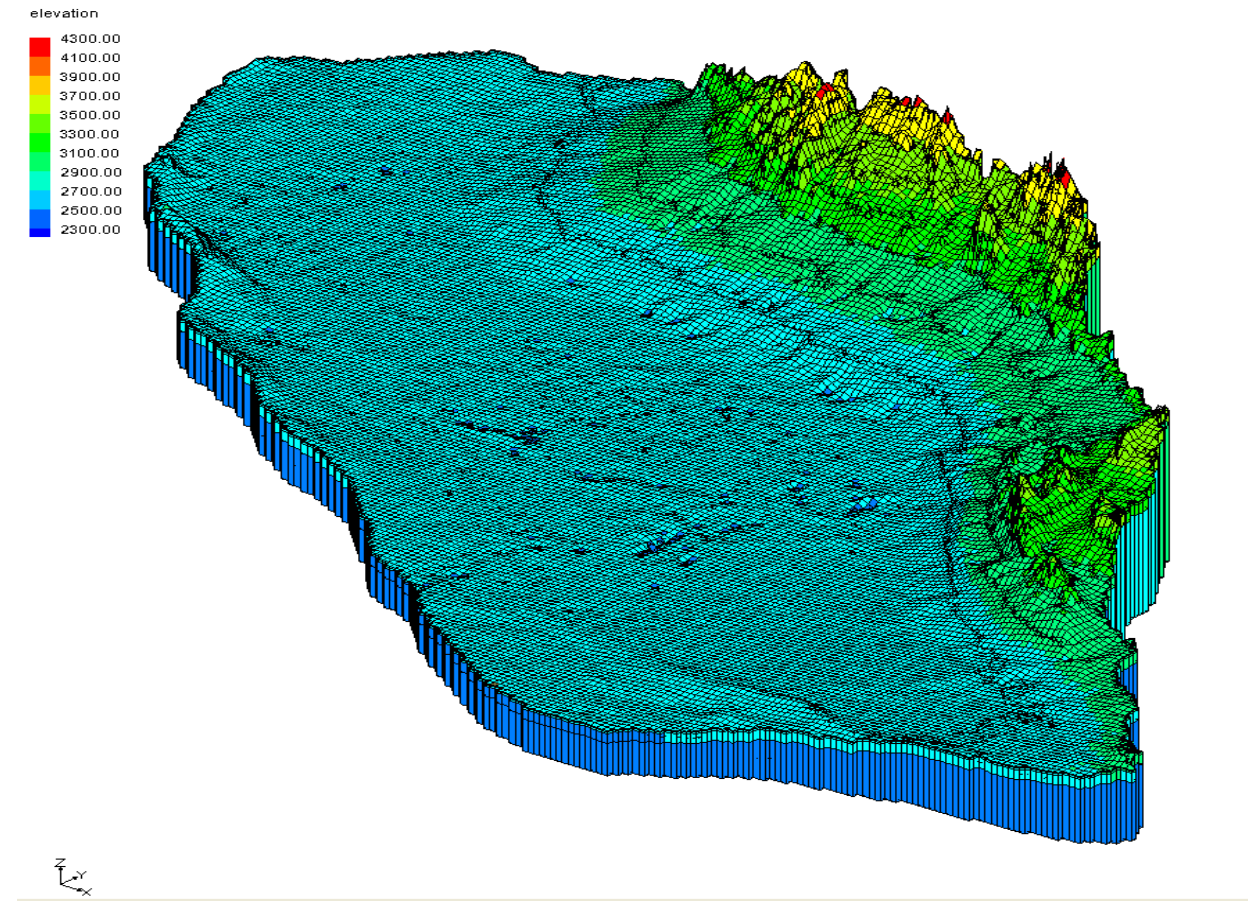
研究背景

- 1、马海盆地研究区内干旱少雨，水资源十分珍贵；
- 2、季节性洪水灾害的时常发生；
- 3、马海盐湖现有开采模式已无法满足产量的需求；
- 4、以国家科技支撑计划《盐湖矿区生态保护与水资源高效利用技术集成与示范》为支撑

研究内容

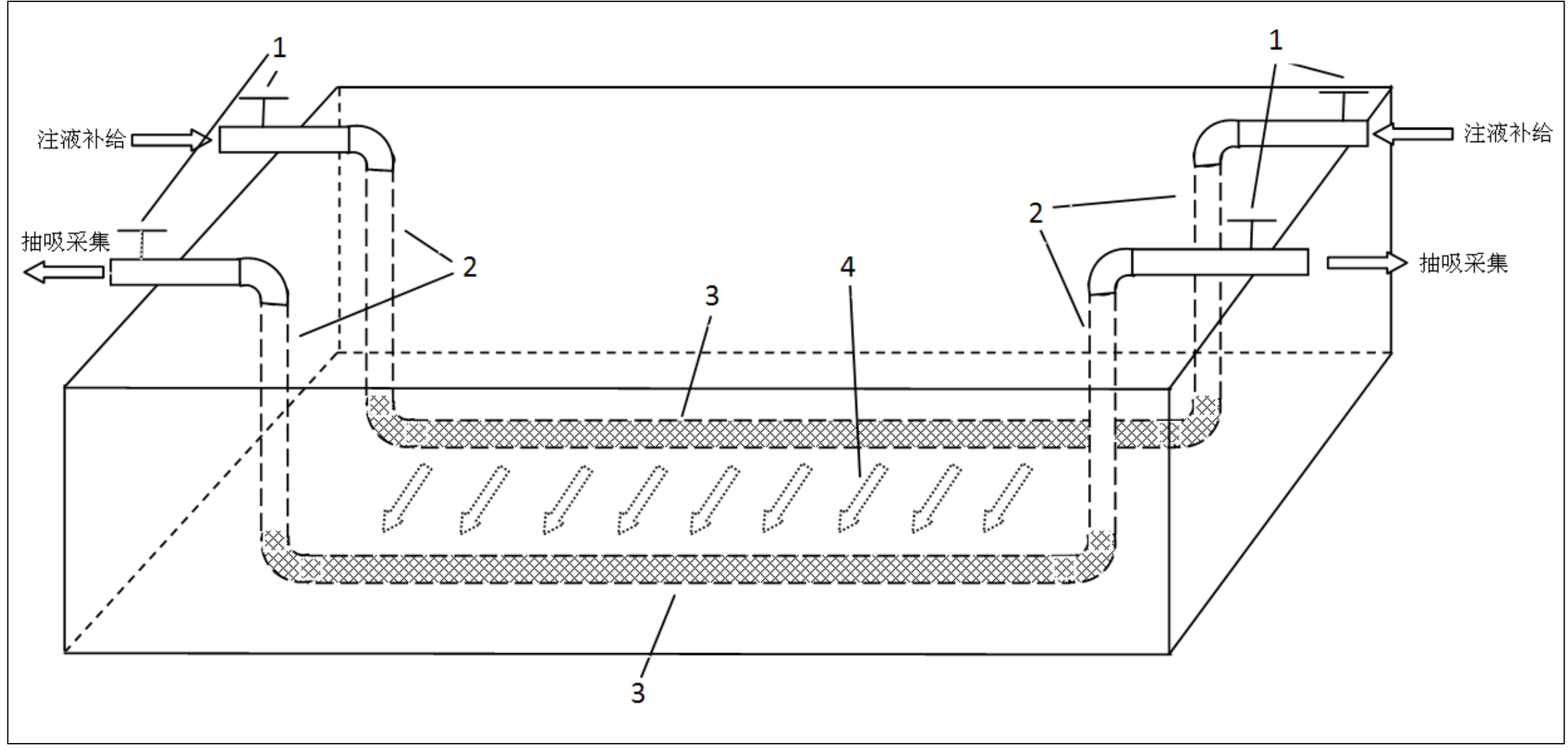
- 1、马海盐湖矿区开采模式创新及洪水资源化利用
- 2、地下水流数值模拟
- 3、不同水资源利用情景下地下水循环系统的响应

研究方法



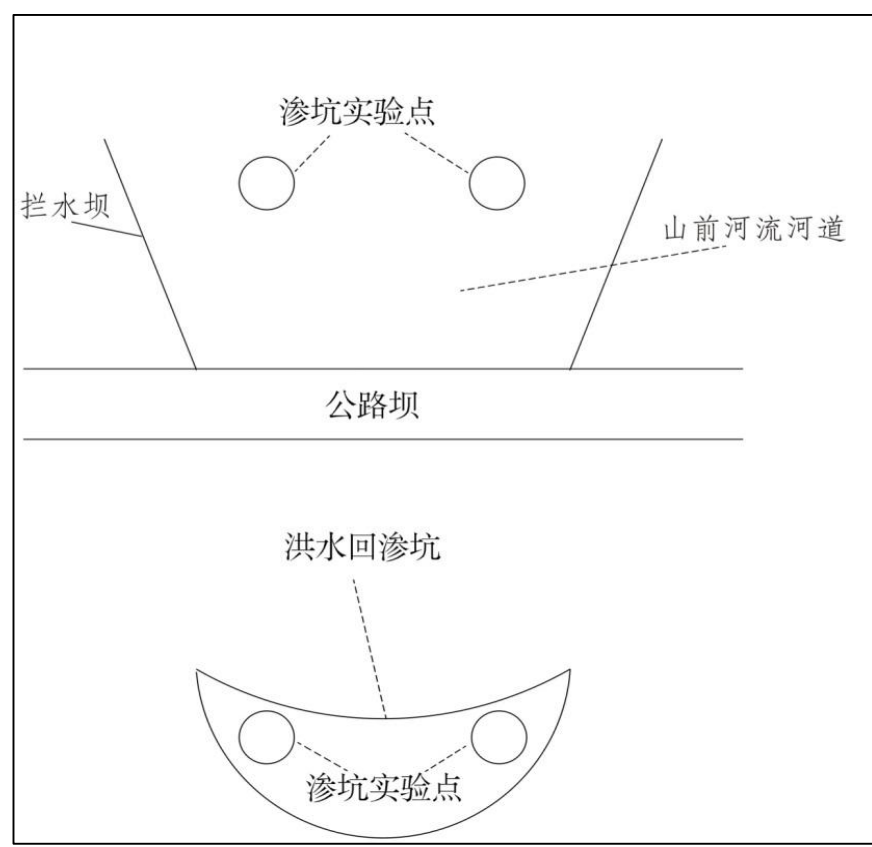
运用GMS软件构建研究区内地下水数值模拟模型。
综合分析研究区内水文地质条件和矿区生产条件制定洪水资源化利用方案和卤水采补方案。

研究结果

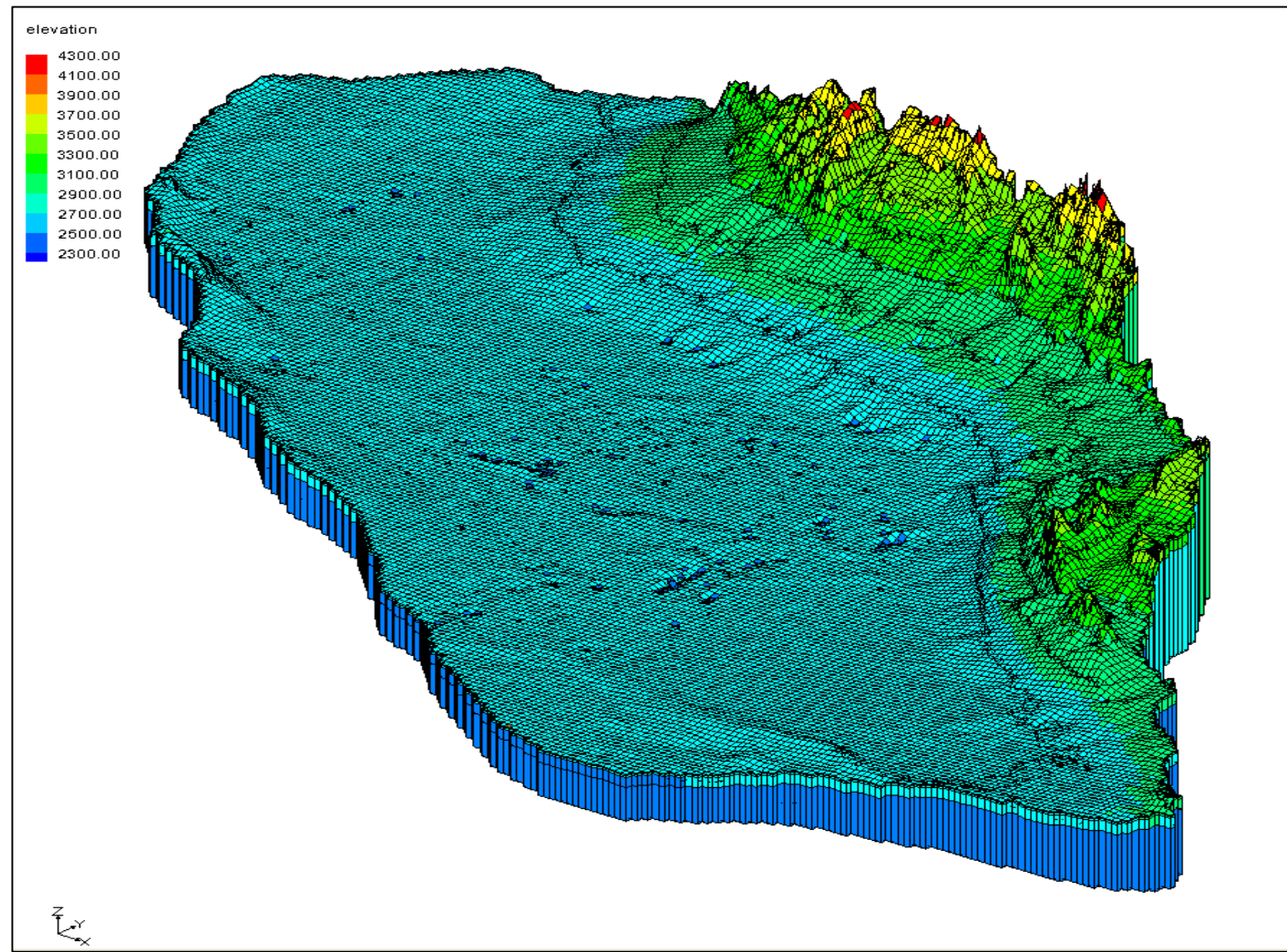


三维空间压力可控盐类物质采补技术
实施方案：

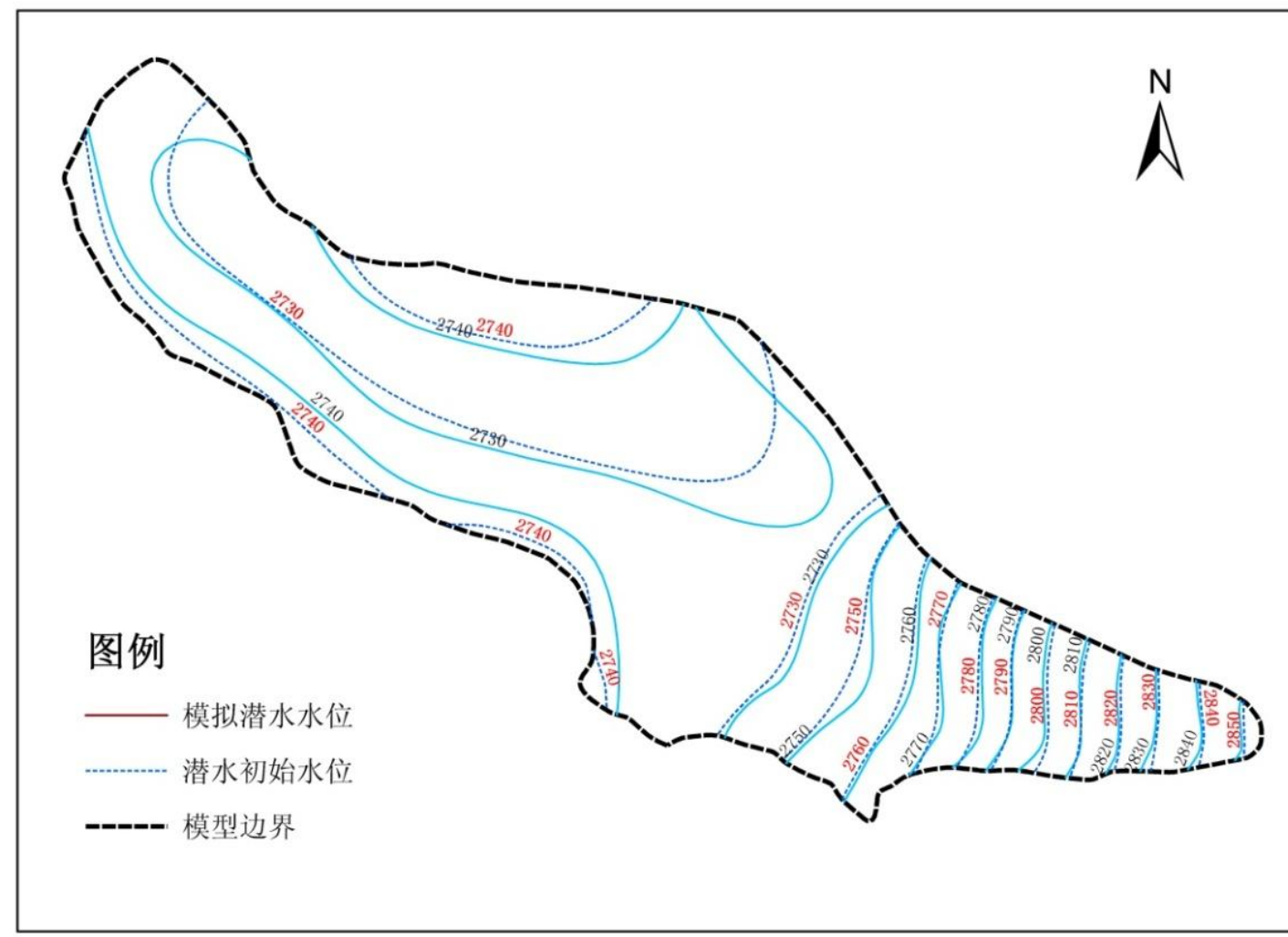
1. 先要在要开采的盐湖矿区，根据当地水文地质条件特征，选择布置好钻孔点的数量和位置；
2. 在已经布置好的钻孔点打钻，采取土样岩芯，对岩芯进行分析，得到矿区的地下土层的结构，掌握含水层、透水层的厚度和卤矿的空间分布状况；
3. 在室内对主要含卤层的土样做孔隙度实验和溶解实验，得到含卤层土样的孔隙度和矿化度，由此计算出地下主要透水层的孔隙容积和卤矿储量，从而计算出补给盐矿所需要的注液压力和不饱和溶剂的量；
4. 根据盐湖矿区的地层结构，利用定向钻井向地下施工布置的两根可渗透花管管道，根据计算的注液压力向其中一根花管两端注入预先选定的不饱和溶剂，溶解固体盐类物质，再从另一根花管两端抽吸溶解后的新生卤水，并输送到地面进一步利用；
5. 根据地面盐田的工艺条件，在盐田灌卤时两根花管同时工作，集中连续开采地下卤水，而在盐田晒盐时，则根据需要改由一根或两根花管注液以充分溶解地下盐类矿物，提高盐类溶解总量，为下一次大量采卤作准备。



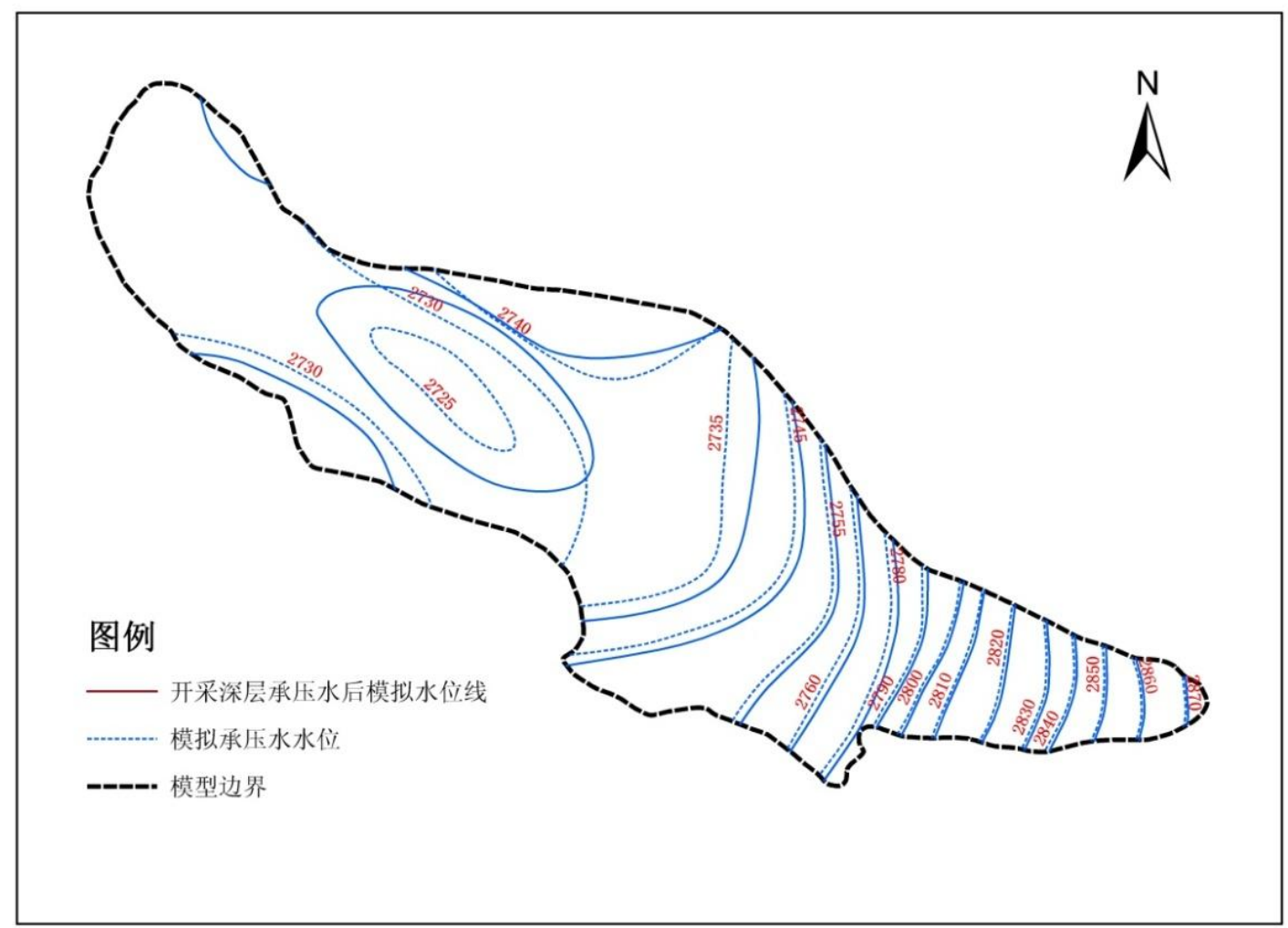
洪水资源化利用方案：
山前洪水回补地下水利用156条山前季节性冲沟与山前公路坝，利用公路坝截留住洪水，汇集山前洪水，在渗透性较好的公路涵洞下方挖掘洪水滞留槽，以增大入渗量，达到洪水回补的目的。回渗坑布置见图。



构建研究区内地下水数值模型、模型共分为4层，即潜水含水层、弱透水层、承压含水层、隔水底板。运用地下水影响宽度发计算源汇项，分别模拟区域内潜水和承压水。



根据实测水位得到模型初始水位，与拟合水位的对比，以此对模型进行验证。本次模型拟合较好，结果证实可信。



矿区开采承压水 2000×10 ⁴ m ³ /a 侧向径流量表			
补给项	流量 (m ³ /d)	排泄项	流量 (m ³ /d)
计算区降水入渗补给	55073.24	钾盐矿开采	-64011.91
山区降水边界补给	33534.25	蒸发	-343506
鱼卡河补给	315360.00		
总补给	403967.49	总排泄	-407518.76
均衡差	3551.27		
误差	-0.87%		

根据盐矿生产规划，模拟盐矿开采深部承压卤水2000m³/a时，地下水流场的变化，当连续开采3年，研究区中部地下水水位将下降2m。

研究结论

- 1、三维空间压力可控盐类物质采补技术，使直接开采价值较低的低品位固体盐类也能够开采使用，增加可利用的资源总量。
- 2、结合洪水资源化利用示范区水文地质条件确定了洪水资源化利用方案，山前洪水回补地下水利用156条山前季节性冲沟与山前公路坝，利用公路坝截留住洪水，汇集山前洪水，在渗透性较好的公路涵洞下方挖掘洪水滞留槽，以增大入渗量，达到洪水回补的目的。
- 3、通过研究区水文地质条件的分析和概化，构建研究区地层环境模型，结合水资源量的计算和分析，构建地下水数值模型。运用实测资料对模型经行识别和验证。本次模拟潜水及承压水水位拟合较好，结果真实可信，为预测研究提供了良好的基础。
- 4、通过对钾盐矿开采深部承压水和山前洪水补给地下水两个情景的分析，计算不同情景引起的水资源量的变化，运用已经构建完成的地下水数值模拟模型，预测各情景下地下水流场的变化。结果表明，钾盐矿开采深部承压水对地下水影响较大。

课题来源

- 国家科技支撑计划：盐湖矿区生态保护与水资源高效利用技术集成与示范（2012BAC09B00）

主要研究成果：

- (1) 项洋旭, 姜华君等.马海盆地近40a以来气温、降水演变规律分析[J].南水北调及水利科技, 2015, 81(6): 1040-1045.
- (2) 项洋旭, 张征.草原生态脆弱区地下水承载力评价-以霍林河上游某区为例[J].自然科学, 2016, 3 (1): 145-146.