

# 目 录

## 火线炼红心，治水找水为人民

..... 地质科学研究院水文地质工程地质研究所大巴山-昔阳小组 (1)

## 论岩溶矿区地下水的复杂性及工作方法

——毛主席光辉哲学思想永远照耀着我们前进——

.....湖南省地质局水文地质工程地质队 (10)

## 有限单元法在评价河北平原黑龙港中部地区地下水资源

的初步应用.....黑龙港地下水资源评价科研小组 (15)

## 石灰岩山区利用断层找水定井方法初步探讨和两种定井

图解方法介绍.....山东省地质局水文地质队李传谟 (23)

## 张家堡张性断裂带富水规律的初步认识

.....吉林省地质局水文地质大队杜汉学 (34)

## 问题讨论

### 关于煤矿采空区冒落带高度的讨论

.....铁道部第二设计院第三总队蒋忠信 (41)

### 单元采空区围岩破坏计算的几个理论问题的探讨

——兼答某些同志提出的问题——

.....长春地质学院水工系水文地质教研室胡宽璐 (48)

## 讲 座

### 相关分析的基本知识及其在水文地质工作中的应用 (一)

.....南京大学地质系朱学愚 (69)

# 火线炼红心，治水找水为人民

地质科学研究院水文地质工程地质研究所大巴山-昔阳小组

我们科研小组的同志，都是旧学校培养出来的知识分子，受修正主义路线的影响较深。无产阶级文化大革命中，毛主席发出关于知识分子接受工农兵再教育的伟大号召，六年来我们遵照毛主席的教导，走开门办科研的道路，投身到社会主义革命和社会主义建设的火热斗争中去，与工农兵共同战斗在大巴山工地，我们和铁道兵战士一起治服洪水，保证了战士们安全施工；在昔阳我们和贫下中农一道找到了地下水，配合了农业大干快上。从大巴山到昔阳，在改造客观世界的同时，努力改造主观世界，阶级斗争、生产斗争和科学实验三大革命运动的实践使我们经受了锻炼，广大工农兵给了我们终身难忘的教育，我们决心与工农兵结合一辈子，为工农兵服务一辈子。

## 下楼出院，到治水前哨去考验

一九七一年春天刚过，我们来到大巴山工地，这是我们第一次到解放军这个革命熔炉中锻炼，每个人都心情激动。我们也很忧心，作为知识分子别人会不会瞧不起；心想工农兵能欢迎我们吗？这个任务要真枪真刀地干，我们有这两下子吗？

担任隧道施工的铁道兵部队，象亲人般地欢迎我们。老首长告诉我们，战士们干劲很大，施工很快，平行导坑快打到含水层了。为了防止地下水突然袭击，应该赶快搞清含水层的准确位置。首长还语重心长地说：“战士们干劲越大，我们就越该关心战士。对待地下水的问题，就是对待战士的态度问题啊！”老首长的话，一言一语充满了对我们的殷切期望，说得我们心中暖烘烘的。我们开始感到，初来工地就怕战士不欢迎，这正说明自己的思想感情与工农兵有距离，我们决心在深入工农兵中缩短这个差距。

第二天我们就进洞。洞外大雪纷飞，洞内阴冷潮湿，而战士们却以“一不怕苦，二不怕死”的革命精神，抢时间争速度，干的热气腾腾。这使我们很受感动。毛主席教导说：“知识分子既然要为工农群众服务，那就首先必须懂得工人农民，熟悉他们的生活、工作和思想。”我们想一个知识分子终年呆在高楼深院中不接近工农兵，怎么能理解战士的革命精神和伟大胸怀呢？又怎么谈得上改造自己呢？要革命的知识分子一定要迈开双脚，投身到工农兵中去。

在洞子里，我们向战士们了解施工情况，查看地层，又上山核对，搞清了含水层的位置。层层岩石被揭开，含水层越来越近了。我们决心在关键的时刻到掌子面去值班、把关，和战士们一起监视、预报涌水。战士们把各种地质现象都告诉我们，很快我们发现了隔水层的涌水前兆，我们就建议部队做好防水准备。一天凌晨，在预定的位置浑黄的溶洞水喷流而出，可是没等“水老虎”发出威风来，就驯服地被引进排水沟，排出洞外，施工顺利

地通过了这一关。战士们高兴地说“你们不要走了，就和我们一块干吧。”老首长亲切地说：“有你们在我们就放心啦。”

不久，第二个含水层的预报工作又开始了。这时我们的心情和第一次不太一样。首长和战士都笑脸相迎，我们嘴上不说，心里却是乐滋滋地觉得我们这几个人还有两下子。对自己的要求放松了，不注意总结第一次预报的经验，也没有深入分析第二个含水层的资料。打了一段含水层，干燥无水，思想上就麻痹起来了。我们凭着书本上的理论主观认为，暗河在头顶上过去了。可是有一天，平行导坑突然打出一股水，泥浆沿着一条断裂喷射出来，压力很大，直喷十几米，显然这是遇到了大的暗河通道，也就是我们以为从洞顶通过的暗河沿着断层下来了。水带着砂石越来越大，整个平行导坑变成了一条地下河，施工被迫停止了。

面临意外的情况，严重的思想斗争产生了。怎么办？是承认错误，勇敢投入治水斗争，还是怕负责任、怕丢面子，躲在一边，这是严峻的考验。

毛主席教导我们：“知识分子在其未和群众的革命斗争打成一片，在其未下决心为群众利益服务并与群众相结合的时候，往往带有主观主义和个人主义的倾向，他们的思想往往是空虚的，他们的行动往往是动摇的。”对照毛主席的教导，使我们深刻认识到自己的思想深处确实存在着主观主义和个人主义的倾向，表现在对待革命事业不是忠心耿耿、踏踏实实，而总是夹杂着私心杂念，患得患失，顺利的时候忘乎所以翘尾巴，困难的时候垂头丧气，摇摆不定。这就是资产阶级世界观的流露，也是我们与工农兵产生种种差距的思想根源。认识提高了，我们向首长和战士检查自己的错误。首长不仅没有责怪我们，还亲切地勉励我们：“蒋介石八百万军队都被我们消灭了，难道这小小的洪水能挡住我们革命战士前进的道路吗？与洪水斗争对我们自己也是一次很好的锻炼。不治服洪水，我们决不出隧道！”首长的话说的那么坚定恳切，鼓舞了我们向工农兵学习，继续去战斗。

于是，我们重新到地表检查，发现一条断层被忽视了，暗河就是顺着这条断层发育到深部的。一个由首长、战士、技术人员组成的三结合治水队伍组成了。老首长拄着拐棍亲自带我们昼夜守在喷水口，山上、洞口都有战士帮助观测。在战士的帮助下，我们发现涌水虽然十分凶猛，但有间歇性。战士管这叫“老虎打盹”。这给我们很大启发，能否趁“老虎打盹”的时候把水堵住呢？首长鼓励我们：“就是应该把洪水管起来，不要怕失败，要大胆试验。”一个“堵、清、绕”的治水方案终于决定实施了。第一关就是“堵”。几位老工长冒着危险，爬到溶洞里，把洞口堵好，并用两根导水管控制出水。经过奋战，迅速搭起了挡水墙。正在这时，“水老虎”一苏醒，洪水又喷了出来。由于我们安装了导水管，减轻了水压力。战士们又迅速打了钢筋混凝土挡水墙，硬是制服了“水老虎”，堵水成功了。

第二关是“绕”。平行导坑怎样绕过暗河？向左绕还是向右绕？如果判断错误，重新揭开暗河就会造成更大损失。正当我们拿不定主意的时候，几个战士来告诉我们，在“老虎打盹”的时候，他们曾爬到溶洞里看过，洞子是向左延伸的。我们马上再去调查，证实溶洞确实向左延伸，决定平行导坑向右绕。就这样，平行导坑绕过了溶洞，保证了继续施工。

毛主席告诫我们：“知识分子从书本上得来的知识在没有同实践结合的时候，他们的知识是不完全的，或者是很不完全的。”“在某种意义上来说，最聪明、最有才能的，是最有实践经验的战士。”回顾治水战斗的前前后后，深深感到我们的书本知识确实是很不完全的。具有丰富实践经验的战士，不仅是我们的政治思想上的老师，也是我们业务上再学习

的先生。我们必须老老实实地，恭恭敬敬地向他们学习。

## 在斗争中前进，从实践中提高

在战士们教育下，在火热斗争的锻炼中，我们对战士的思想感情开始变化，为工农兵服务的自觉性开始提高了。为了当好治水前哨的侦察员，我们学习战士们对工作的极端的负责任，对同志对人民的极端的热忱的革命精神，决心宁可多流千滴汗，也不能让战士流出一滴血，在工作中进行严肃认真的调查研究。

为了掌握隧道涌水规律，我们亲自对每一次涌水现象进行观测。在一次特大涌水中我们坚守在掌子面喷水口。洪峰来时，洪水呼啸发出刺耳的怪声，从掌子面奔腾而出，也不知道会发生什么意外。但我们心里有一个坚强的信念：宁可自己担风险，决不让战士受危险。最紧张的时候我们在洞子里一干就是十几个小时，终于摸清了涌水的特点，抓住了涌水的最大流量和最高含砂量，为治服洪水取得了第一手资料。

为了预报涌水，我们坚持对山上的泉水进行观测。这是一件平凡而又劳累的工作。这里山高谷深，坡陡路滑，下雨或上冻时期，有些地段简直就得硬爬过去。我们知道，这条路上多次发生过危险。但是我们想到人民的利益，为了战士的安全，无论刮风下雨都坚持观测。我们有一个同志，有心动过速的毛病，有一次摔到了河里，浑身湿透了，是他自己顽强地爬出来的，夜里才回到营地。同志们劝他好好休息，可第二天他自己又去观测了。

为了战士的安全，我们坚持在洞内值班，有一天，洞子里突然有几个战士摇摇晃晃晕倒在地上，我们值班的同志也感到头重脚轻，站立不稳。“怎么回事？有害气体中毒！需要把同志们快背出去。”强烈的阶级感情给了他顽强的意志，他咬紧牙关，不顾头痛，背起战士就走，一直把战士送出洞口。想到里面还有晕倒的战士，又返回去，直到和同志们一起把所有的战士都背出来，他自己也晕倒在地上了。

毛泽东思想来指导，革命的实践出真知。在和战士们共同与涌水斗争的实践中，我们不仅锻炼了思想，而且积累了大量的第一性资料，根据这些实践资料，不断总结提高上升到理论，再到实践中去应用和检验，反复认识。我们把这种方法叫做“从战争学习战争”的科研方法。这不仅使我们对涌水的规律越来越清楚，而且摸索出一套实用的涌水预报方法，使得预报工作越来越准确。

大巴山隧道有四个主要富水段，对施工威胁最大。在每个含水段到来之前，我们都提前摸清它的位置、厚度、可能的涌水方式和涌水量，使施工部队心中有数，这叫远期预报。而当隧道接近含水段时，再根据洞内各种征兆预报涌水，这叫“超前预报”。

“超前预报”是一件严肃而困难的工作。在隧道施工中，我们通过对大大小小几十次涌水的观测和分析，<sup>1</sup>发现涌水大小与炮眼提前喷水的势头有密切关系。进一步研究发现，这符合水力学原理。经过反复验证，我们找到炮眼喷水距离以及喷距随时间的变化与涌水大小、涌水性质之间的关系，这样我们不仅能预报将遇到大涌水还是中、小股涌水，而且还可以预报是源源不断的活水还是静水。这种预报办法简单可靠，容易掌握。我们以这种方法为主，并辅之以其它手段，成功地预报了隧道的涌水，受到了战士的欢迎，使施工顺利地通过了各大含水段。

与此同时，我们还提高了对岩溶理论的认识。大巴山隧道穿透整个山体，使我们可以

钻到山体内部去观察研究岩溶含水层的性质。我们提出了大巴山地区的岩溶含水层是暗河管道式介质的理论，根据这一认识我们提出了处理岩溶涌水的堵绕治水方案，在隧道施工中发挥了作用。

在大巴山，我们坚决贯彻执行科研与生产劳动相结合的方针，我们本着为施工服务的精神，只要施工部队出“题目”，我们就尽力“做文章”。比如塌方、有害气体、混凝土用料试验等问题，只要是施工中需要解决的，我们就设法开展研究，尽力满足施工要求。因而得到战士们的好评，他们满怀热情地鼓励我们当好“战士的好侦察员，首长的好参谋”。

当大巴山隧道提前胜利打通时，我们喜悦地感到为落实毛主席的伟大战略部署尽了自己的一分力量。当我们要离开大巴山的时候，部队首长和战士们跟我们谈了又谈，对我们勉励又勉励。我们深深感到，在这些英雄的战士面前，我们做的还很差，在与工农兵相结合的道路上，这只是迈出了第一步。

## 想贫下中农所想，急昔阳人民所需

我们刚刚辞别了大巴山的战士，昔阳的贫下中农又给我们提出了新任务。一九七三年，昔阳遇到了历史上少见的大旱，县革命委员会要求我们所派人帮助寻找地下水。各级领导十分重视这项工作，决定把任务交给我们小组。

到昔阳去，到全国农业学习的榜样大寨去！我们心情十分激动。在大巴山我们和解放军战士共同治水，接受部队的教育；现在我们又要到昔阳人民中间去找水，向大寨人学习，接受贫下中农的再教育。任务是两个，道路是一条。我们决心在与工农兵相结合的道路上永远走下去，决不辜负各级党组织和昔阳贫下中农的期望。

就在整装待发的前一天，我们一个同志家里一个刚满周岁的小孩在楼上摔伤了，他爱人在外学习，家里就一个七十多岁的老人，当时同志们劝他在家照料几天再去，他想昔阳人民正缺水，自己的事再大也是小事，急贫下中农之所急才是大事，他就毅然和同志们一起出发了。

为了了解实际情况，做必要的组织和准备，我们所的领导带领我们先到昔阳踏勘。当我们首次踏上昔阳的大地，一幅战天斗地的动人场面把我们吸引住了。二百多天没下雨，地裂开了口，河底朝了天，水库干了。但是昔阳的人民是英雄的人民，天大旱，人大干。他们发扬大寨人艰苦奋斗的革命精神，大破“天命观”，展开了一场轰轰烈烈的担水保苗，夺水抗旱的群众斗争。为了保苗，几十里外去担水，真是“千里百担一亩苗”。为了抗旱，打井凿洞找水源。特别在界都公社里安阳沟大队，我们受到了一次深刻的教育。这个大队祖祖辈辈缺水吃，贫下中农挖了一眼百米深的斜井，没见水。这里是大片灰岩，水很深，我们看了以后，觉得至少要三、四百米以下才能见水。在我们的思想里，这么深的水是不能开挖的。但是，贫下中农听说有水，高兴地说：“别说三、四百米，就是挖穿地球，也要把水拿出来。”当场决定继续挖，还恳切地对我们说：“别走啦，就在我们这里干吧。”群众盼水的心情激励着我们，贫下中农挖水的决心教育着我们。我们的心一下子被抓住了，我们应该为贫下中农尽一份力量！

县委负责同志热情地欢迎我们并告诉我们说，昔阳人民决心，把昔阳变成太行山上的“小江南”。昔阳十年九旱，地表水源不足，要变“小江南”，没有地下水不行。可是，水

文地质情况不明，对开发地下水，县委下不了决心。负责同志的讲话字字千斤重，群众的期望句句扣心弦，昔阳是全国第一个大寨式的县，可到现在水文地质情况还不清，作为搞水文地质的，我们是有责任的。更使我们感到不安的是，我们还曾有过这样想法：“找水是生产，不是科研。”认为找水没有科研价值，没搞头。“为什么人的问题，是一个根本的问题，原则的问题。”把生产和科研对立起来，说明我们还很不理解无产阶级的科学研究是为了什么。事实上，那种天天喊科研，而又天天不去接触实际，反而和生产实践相脱节的做法，到头来只能是“嘴尖皮厚腹中空”。我们决不能走这条路。

## 在找水中锻炼，在锻炼中找水

昔阳县有二十个公社，其中严重缺水的有十来个。县委领导告诉我们，在缺水公社中，又以瓦邱和界都二个公社最为困难，希望我们首先在这一带开展工作。我们和山西水文队及县水利局的同志共同来到这里进行普查找水。当地是一大片石灰岩，由于地势高，地下水位深，分布规律不清，找水的难度确实很大。我们跑遍了所有的大队，绘制了水文地质图，写了报告，布了很多井位，也向公社党委写了汇报。满以为群众会按着我们的“方案”去打井了。我们回到城里，过了很久才知道，我们布的井绝大部分都没有打。我们非常奇怪，既然那么缺水，布了井为什么又不打呢？我们带着这个问题来到瓦邱公社。一位老同志看出了我们的心思，亲切地对我们说：“同志们来找水，你们的意思，我们是清楚的，可是群众的心思你们还不完全了解啊！”他还说，我们这里世代缺水，解放前群众中流传着这样的民谣：“干瓦邱，乱石滩，十年九旱气候干，年年没水外村担，因为没水送过命，实在没水外村搬。”解放后，安了引水管，解决了部分饮水，可是一到天旱还是没水。过去来看水的人也不少，他们转一圈，指几个井位就走了，结果一打一个干的，却没有再回来看看，这样布井，把群众的心也给打凉了。

这一席话对我们的震动很大。原来，在找水工作中也存在着两条不同的路线。说实在的，我们虽然布了不少井，可是好多井位并没有多少把握，心想跑了一圈总得布几个井，打不打由你。看来，这种老爷式的布井方法是行不通的，群众不买你的账，找水的局面打不开，怎么办？思想上斗争很激烈。我们回想起毛主席的一段教导：“知识分子要和群众结合，要为群众服务，需要一个互相认识的过程。这个过程可能而且一定会发生许多痛苦，许多磨擦，但是只要大家有决心，这些要求是能够达到的。”回顾在大巴山，我们接着毛主席的这一教导，从主观上努力改造自己，逐步和战士有了共同的语言，现在我们必须继续努力改造自己，要在找水中锻炼，在锻炼中找水。于是我们决定，二进瓦邱沟，再进界都川。

这次回来，放下架子向群众虚心地请教，恳切地表示找不出水决不离开这地方。我们一个个山头跑，一条条沟里看，重要的地段，往往要跑上几次甚至十几次，晒黑了，衣服划破了，可是当我们发现了较好的井位，心里却十分高兴，主动地向公社、大队汇报。

群众看我们是真心实意地来找水，都把看到和听到的地质现象告诉我们，在瓦邱沟口的西固壁一带，群众告诉我们说，过去我们这里曾多次冒过泉水，流几年又干几年，这些年一直没有再冒出来，人们传说，这山里有“瓮”（溶洞）。我们结合地质条件进一步调查分析，原来这里有四条断层，每条断层都和群众记忆中的泉口相符。这使我们判定，这一带很可能是岩溶地下水的一个间歇性排泄带，地下肯定有水，水位不会太深，水量不

会小，这是打井的好地方。我们就决定在沟口布置大型斜井工程。

说实在的，布置140多米深的斜井，在我们来说还是第一次。布井的时候 希望群众来打，群众真要来打了，自己却又担起心来。公社党委书记亲切地说：“你们为贫下中农看水诚心实意，认真负责，咱们信得过，群众也说这里希望大。我们不怕担风险。决心要在干瓦邱打出水来。”

施工开始了，群众干劲很大，进度很快。原设计50—60米见水位，70—80米见小股水，140—150米见大股水。一九七五年春天，斜井打到53米，干巴巴的白云岩中突然冒水了。群众非常高兴，干劲更大了。到70多米又遇上两股较大的水，使水量一下子增到每日一千多吨。哗哗的清水流进了瓦邱沟。世代代缺水的干瓦邱有水了！男女老少都来看水。老贫农拉着我们的手，非要到家里坐一坐，老书记赞扬我们，今天能把水找出来，是因为我们的心和贫下中农的心贴在一块了。我们的心情很激动，感受很深。是的，当我们的的心离开了贫下中农，对他们的痛苦我们会视而不见，放不下架子，干不好工作。找水先炼人。只有当我们的的心开始真正贴近贫下中农的时候，找水才有了方向。

七月的一天，陈永贵副总理亲自来到斜井工地，亲自下井视察，关切地询问打井的经过，鼓励大家说：“小龙王在外边跑着，老龙王在里面等着。”给了我们亲切的鼓舞和勉励。接着省、地领导也都来到了工地，给予亲切的关怀。首长的关怀进一步激起了群众的干劲，也增添了我们找水的力量和智慧。公社党委决定把斜井叫“牵龙河”，决心要把“老龙王”牵出来，使干瓦邱彻底改变面貌。

不久，在干旱的界都川也传出了好消息，我们和山西水文队在界都共同布置的钻井也打出地下水了。

群众信任我们了，不仅让我们看水，而且还让我们给看“风水”。在小东峪大队，我们发现整个村子座落在一个大滑坡体上，而且这个滑坡还有活动的迹象，群众也说这是“活山”，以前挤垮过窑洞。结合大队建新农村，我们为这个村在另外一个地方选了新村址，现在大队已经在新地方盖起了排排新房。

群众的信任，对我们是教育和鞭策，我们更应该自觉的提高思想觉悟。

在找水的日子里，我们和昔阳人民生活在一起、战斗在一起。昔阳人民大干、苦干、实干的精神，时刻感染着我们，就在我们眼前，一道道堤坝建起来了，一条条山川扎起来了。一块块平原造出来了，一仓仓粮食存起来了。昔阳人民用自己粗壮的双手描绘着祖国社会主义的锦绣河山。但是我们也知道，为了描绘这幅美丽的图画，昔阳人民付出了多少血和汗！我们对昔阳人民出大力、流大汗，拼命干革命的精神是深有感受的。但是，是什么力量鼓舞着昔阳人民拼命干的呢？贫下中农告诉我们，解放前昔阳两次大旱，带来了一片“人吃人、狗吃狗”的悲惨景象，穷人卖儿卖女，全县有一半人流落他乡。而在一九七三年春天，昔阳出现了百年不遇的大旱，群众通过战天斗地，夺得了没有见过的大丰收。群众就是从这样亲身经历的新旧社会对比中，真正认识到“只有社会主义能够救中国”的真理。老实说这些道理，圈在高楼深院小天地里的時候，我们是不懂得的。

大寨人的革命精神和社会主义觉悟激励着我们在革命化的道路上不断前进。我们小组更加严格要求自己。那个长期以来体质较弱，有心动过速病症的同志，三年来一直把疾病置之度外，为了定好井位，他爬山下井钻煤窑，不怕苦，不怕累。在李家庄公社定了五眼井，孔孔打出了丰富的地下水。

一次，我们有个同志给群众布井。山上盖满了雪，爬起来很困难，加上感冒体虚，弄的全身外边是雪，里边是汗，回到家里背靠火炉烤起来，手上拿着笔记本正在琢磨布井的事，把背后的三层衣服都烤焦了还不知道。老书记推门进来一看，慌忙浇上一碗水，才把火熄灭了。书记心疼地说：“你们的心思都放在给咱贫下中农找水上了。”每当听到同志们的赞扬，我们都觉得，比起大寨人的革命精神，我们做的还很不够，学的还很不好，我们还得好好改造和锻炼自己。

## 向贫下中农学习，为公社水利化出力

在和昔阳人民一起找水的日子里，我们时刻注意学习大寨人和昔阳人民的共产主义精神，尽力把找水工作做到完全彻底。在李家庄公社的一段工作是我们记忆最深的。

这个公社非常缺水，素有“干北圪梁”之称。但是他们的共产主义风格很高，年年为县办水利工程出大力，年年自己没有受益。陈永贵同志指示，“要给李家庄公社找点水”，公社决定两个方案同时并举，一是从西部凿隧道开渠搞西水东调。二是就地挖掘地下水。

我们和山西水文队、县水利局的同志一起来到李家庄。群众领着我们把十五个大队跑了个遍。我们了解到，这里前前后后水井挖了有三百来眼，水量都不大。只有西庄一眼井挖到“石脉”上，出了大水。打这眼井的老贫农带着我们详细地查看了地质情况，大家认识到“石脉”就是煤系地层里的主要含水层。含水层低凹的部位形成水盆，有大水。我们和贫下中农一起下水井、钻煤窑，取得了丰富的资料，绘成了含水层底板等高线图，找到了五个储水构造，布了五眼机井。

根据公社党委的意见，首先要在石坪大队开钻，这个大队是全县著名的农业学大寨先进单位，这里严重干旱缺水，我们恨不得马上把水掏出来，让世代代埋在石坪地下的石脉水为农业学大寨服务。但是一个意外的情况发生了，在确定井位的时候发现，虽然水盆的大部分在石坪大队境内，但水盆的中心却在邻队。而且这眼井抽水还可能把西庄一眼水井的水抽过来一部分。我们琢磨着这眼井给石坪大队打了可能影响西庄的水井，怕是打不成了。这可怎么办？我们向公社做了汇报，书记笑着说：“不要紧。咱们的社员学习大寨人的共产主义风格，是会正确处理这个问题的。我们不仅要搞公社水利化，而且还要搞水利公社化。”书记的话使我们深受教育，对昔阳贫下中农的共产主义风格，我们体会得还是多么不够啊！在党的培育下，人民公社的一代新型农民在成长，他们以大寨人为榜样，同传统的小私有观念实行彻底的决裂，焕发出共产主义的光辉思想。队与队的界线再也不是合理开发地下水的障碍了。来到这样的公社，面对这样的人民，我们深深感到，不仅要努力为公社水利化出力，更要认真向水利公社化学习。

在确定井位的时候，邻队的贫下中农还主动来提供情况，使井位定的准确合理。第一口井，在贫下中农的共产主义风格中诞生了。抽水那天，县委负责同志来到工地，亲手捧起清凉的地下水喝着，亲切地对我们说：“县委对李家庄地下水很重视，要把五口井都打好，把石脉水全部拿出来。”

就这样，从公社水利化全局出发，打破了队与队的界线，井位定得准确合理，地下水得到最大限度的开发利用。好消息一个个传来，五眼井都打出了丰富的地下水。这清泉般的水流是贫下中农共产主义思想的结晶。人民公社是我们接受共产主义教育的大课堂。

第一口井出水后，公社让我们把“家”从城里搬下来，还抽调四名知识青年和我们一起学习、工作，在公社里，领导把我们看成自己的干部，我们把公社当成自己的家，工作中，不光管定井，还把看钻、测地形、设计提水站、处理矾水、化验风化煤、处理矿坑涌水等等，凡是和地质、水利沾边的事都管起来。“琐碎”的活儿也很多。一次回所，偶然听到有个熟悉的同志出国去参加国际学术会议，头脑里也就动了一动，心想年龄都不小了，从大巴山到昔阳，年年在基层蹲点，从地形测绘到看钻一直干些琐碎活。如果不拴在点上，会不会为人民多干点科研工作呢？

这种思想一露头，我们很快就意识到不对劲。生活在昔阳人民中间，我们感受很深的一点就是，昔阳是全国著名的大寨式县，在这里艰苦奋斗的是千千万万象大寨人那样的无名英雄，正在为公社水利化奋斗的李家庄贫下中农就是其中的一部分。他们从不计较个人的荣誉、地位和待遇，把全部身心都献给了伟大的社会主义事业。记得有一次，我们看到一位领导同志到外面开会回来，下车后就往地里跑。他有些白愧地说：“大家在家里劳动很辛苦，我们外面坐飞机、住饭店心里很过意不去。”一位老贫农打断了他的话说：“开会、种地都是干社会主义嘛。”一句多么发人深省的话啊！贫下中农崇高的思想境界，使我们受到深刻的教育，我们能为这样的贫下中农服务应该引以自豪，也是很大的光荣。

毛主席关于理论问题的重要指示发表了。这象一声春雷给我们送来了新的强大思想武器。我们带着思想上的问题，如饥似渴地学习。认识到在今天社会主义阶段，我国还存在着资产阶级法权。我们头脑里出现名利思想，对工作拈轻怕重、挑肥拣瘦，正说明在这个问题上做了资产阶级法权的俘虏。看看昔阳人民，比比自己，差距多么明显啊！千差万别，就差在缺乏为共产主义事业献身的精神上。我们要做革命的知识分子，要当无产阶级不断革命的战士，决不做资产阶级法权的奴隶。我们走与工农兵相结合的道路，就是为了缩小和最终消灭三大差别，我们做的是反修防修的大事，决不是什么“琐碎”小事。从此我们为贫下中农服务就更加自觉了。

年终公社让我们出席公社的农业学大寨积极分子代表大会，坐上了主席台，还写信给水文所党委，表扬我们的工作态度，贫下中农说：“当我们喝上清甜的自来水，就想起了找水人。”领导的勉励，群众的赞扬使我们的内心不能平静。水，这是贫下中农对我们进行再教育的果实。我们知道，一名大学生，每年要用十个贫下中农的劳动成果来供给。贫下中农过去拿出辛勤劳动和省吃俭用节省下来的钱培养了我们，现在又用大寨人的精神哺育着我们。我们才应当“饮水思源”，永远不忘他们啊！

公社利用五眼机井搞起了群井汇流。一九七五年八月一日，主体工程——容水十万方的“群英水池”竣工了。五眼井的地下水从四面八方汇流而来，经过三级提水送往各缺水大队。公社第一期水利网初步得到实现。水浇地面积由原来的一千七百亩增加到五千亩。群英水池碧波荡漾，焕发出人民公社一大二公的共产主义光辉。十月中旬出席全国农业学大寨会议的国家领导人参观、视察了“群英水池”，鼓舞着当地人民攀登公社水利化和水利公社化的新高峰，也教育着我们要把我们的思想和工作提升到新高度。

## 实践促进科研，为“小江南”增辉

在昔阳工作的一段时间里，我们还不断注意在实践中寻找科研与生产结合的具体道

路。来到昔阳，我们的科研题目很明确。昔阳人民提出要在十年内变昔阳为小江南，我们就给自己定了个科研大题目，叫做让地下水为小江南增辉。三年来，我们的工作取得了一定成果，使昔阳地下水的开发利用得到了步步提高。

在干旱缺水山区，群众同旱魔斗了几千年，积累了大量的正反两方面的经验。我们走到群众中去，和群众一起研究探讨在不同地质条件下，寻找和开发利用地下水的方法。例如总结群众在河谷地区搞截潜流的经验，我们建议搞地下坝式的截潜流，上、下二层水同时开采，可以使水量大大增加。为了解决大寨大队和大寨接待站的生活用水，我们和山西省水文队协助县水利局在松溪河上布置了大型截潜流，出水量达每日五千方以上。不仅解决了大寨的生活水源，而且还可以灌溉部分稻田。

在高原大片石灰岩地区找水是较难的课题，我们和山西水文队的同志们一起利用寻找局部排泄带、间歇性排泄带和断层脉状水的方法，找到了一些可以建成大型水源地的富水带。特别是处在全县最干旱地区的西固壁水源地。获得了近半个流量的水。

在全县水文地质普查的基础上，我们和山西省水文队的同志们针对昔阳县的水文地质特点，提出了中部地区两边截、中间取的地下水综合开发方案。据估算，昔阳地下水的开采资源约为全县现有地表水资源的一半。充分利用昔阳的地下水，它一定会为太行山上的“小江南”增辉。

昔阳县有很多矾水，这种水不能吃、不能浇，还要污染环境，群众迫切要求改造它。有的同志说，改造矾水和我们隔行，能干好吗？我们到群众中去访问。贫下中农告诉我们，矾和水是死对头；开了煤窑，甜甜的水一见炭就变矾，真是顾炭就不能顾水，顾水就顾不上炭哪！旧社会地主老财为了挖煤发财，不顾穷人死活，清凉的甜水一处处地变矾了。这里的矾水很多，要是能把它改造好，浇地就再也不愁了。贫下中农的控诉激起了我们对旧社会的满腔仇恨，贫下中农的期望更坚定了我们战胜困难的信心。有贫下中农的支持，天大的困难也不怕。在李家庄公社党委的领导下，一场改造矾水的群众性科学试验开始了。我们和公社、大队科研组一起，土法上马搞起了简易化验室，培养了化验员。大队还修起了“科研池”，拨了试验田。经过一年来室内外反复试验，利用石灰、粪水、风化煤等试料改造矾水的办法都获得了初步的成功，正逐步在全公社推广。千年的水害变成了水利，贫下中农激动地说：“旧社会把好水变成矾水，新社会又把矾水变成了好水”。现在矾水正在为昔阳变小江南尽着自己应尽的一份力量。

回顾从大巴山到昔阳走过的道路，在毛主席的革命路线指引下，在党和工农兵的教育下，我们虽然取得了一些进步和成绩，但比起党和人民的期望，比起社会主义革命的要求，我们还有很多不足之处，还有很大的差距。

当前，我们伟大的社会主义祖国正处在一个重要的历史发展时期，普及大寨县的运动，正在全国展开。在大好形势下，我们一定好好学习毛主席关于无产阶级专政的理论，以阶级斗争为纲，总结经验教训，反击右倾翻案风，继续革命，坚定不移地走与工农兵相结合的道路，为农业大干快上，为在本世纪把我国建设成为伟大的社会主义现代化国家做出新的贡献。

# 论岩溶矿区地下水的复杂性及工作方法

——毛主席光辉哲学思想永远照耀着我们前进——

湖南省地质局水文地质工程地质队

## 一、岩溶矿区地下水的复杂性

伟大领袖毛主席说：“马克思主义的哲学认为，对立统一规律是宇宙的根本规律。这个规律，不论在自然界、人类社会和人们的思想中，都是普遍存在的。矛盾着的对立面又统一，又斗争，由此推动事物的运动和变化。”

岩溶是具有一定溶蚀能力的水对可溶岩石作用的产物，是对立统一的结果。岩溶现象是一种独特的地理景观。岩溶水活动于地下洞穴和裂隙之中，迂迴曲折，纵横交错，变化万千，构成错综复杂的地下水系。岩溶含水层的渗透性具有非均一性。既有细小的脉状裂隙文流，又有巨大的廊道式或管状式水流。岩溶类型矿区（以下简称岩溶矿区）出露的泉水，有的流量小于每秒1公升；有的岩溶水以暗河形式出现，流量达几十秒公升到几千秒公升不等。岩溶岩层的渗透系数极不均一，往往相差数倍至数百倍，有的甚至相差数千倍。这些客观事实的存在，充分说明了岩溶和岩溶水的复杂性。

唯物辩证法认为，一切客观事物本来是互相联系的和具有内部规律的。解放以来，在毛主席革命路线的指引下，通过对湖南省十几个岩溶矿区的水文地质工作实践表明，岩溶矿区的水文地质工程地质条件，虽然具有颇为复杂的特性，但总的来说，无论岩溶或岩溶水都有其一定的发育和分布规律。对于这些规律，经过反复实践，还是可以认识的。岩溶和岩溶水的复杂性主要反映在以下几个方面：

（一）岩溶的形成，主要受岩石性质、构造断裂、岩层裂隙、地形地势及地表水系等基本条件控制。其形成过程和发育强度，又与气候、地壳运动、水化学性质、水流速度及矿体成分等因素有相当密切的关系。上述各种自然因素之间，既互有联系，又相互制约，直接或间接地对岩溶发育起着一定的作用，并影响着岩溶水的补给、运动、排泄和动态变化。

（二）在一定条件下，岩溶水存在相对集中的地下潜流。我国劳动人民，通过长期的生产实践，解放以来，特别是无产阶级文化大革命以来，在调查和利用岩溶水并与之作斗争的过程中，取得了许多宝贵的经验。例如：在岩溶地区，常常采用堵洞穴，塞暗河，筑坝壅水引流，使许多潜伏于地下的岩溶水，按照人们的意志为农业、工业及生活用水服务。这种利用岩溶水比较成功的“截”、“引”方法，正是认识岩溶地下潜流相对集中性的经验总结。

（三）由于地质条件的不同，岩溶发育程度也不一致。一般规律是：可溶岩质纯层厚的，岩溶发育较强，反之则弱。位于可溶岩中的张性或张扭性断层带，岩溶发育较强，位于

可溶岩中的压性或压扭性断层带，岩溶发育较弱。位于刚性可溶岩中的断裂带，岩溶发育较强；位于泥质灰岩或钙质泥岩中的断裂带，岩溶发育较弱；背斜轴部一般较向斜轴部的岩溶发育。硫化矿体或矿体的氧化带部位，岩溶发育一般较强；可溶岩与隔水层的接触带，岩溶发育一般也较强。以上是岩溶发育的一般规律，但由于地形、气候、岩石性质、构造运动及水动力条件等因素的相互制约与影响，岩溶发育也有不遵循这些规律的。

(四) 岩溶发育强度，一般随深度增加而减弱。这与裂隙随深度的增加而逐渐减少的现象是一致的。但由于地壳升降运动和构造变动的影 响，有的地下岩溶发育强度的变化，并不一定遵循随深度增加而减弱的规律。这是在特定条件下的特殊现象。

## 二、岩溶矿区水文地质工作方法

毛主席教导我们：“用不同的方法去解决不同的矛盾，这是马克思列宁主义者必须严格地遵守的一个原则。”

我们必须认识到，岩溶矿区水文地质类型的复杂程度，是自然地理、地质、水文地质及人类活动诸因素的集中反映。不同矿区的水文地质工程地质问题，既具有普遍的普遍性，又具有各自的特殊性。“不同质的矛盾，只有用不同质的方法才能解决。”对于一个复杂的岩溶矿区所存在的水文地质工程地质问题，无论是岩溶的发育及分布，地下水的运动、补给与排泄，还是由于人工抽排水所引起的地面塌陷及其发展趋势等等，都要采用各种不同的工作方法，针对问题的实质进行调查研究，得出结论。

根据多年来的实际工作体验，在研究岩溶矿区主要水文地质问题时，最好采用综合勘探方法，从水文地质现象的各个侧面，进行反复的观察研究，才有可能全面探明岩溶矿区水文地质总的规律，作出符合客观情况的评价。实践证明，要想从复杂的各种自然和人为因素中探求其所以然，从而阐明岩溶水的来龙去脉，并较准确地预测矿坑涌水量及其发展变化规律，必须遵循毛主席所指示的“实践、认识、再实践、再认识”的唯物辩证法则，同时也不是单凭某一勘探手段和方法所能达到目的的。湖南斗笠山煤田水文地质工作过程就是一个很好的例证。该煤田是一个以底板茅口组灰岩水为主的岩溶矿区，在地质勘探的前一阶段，由于盲目地执行了苏修专家建议，没有根据矿区岩溶水的特点，有的放矢地进行工作，仅仅根据一些零星资料和孤立现象进行分析判断，做出了不符合客观实际情况的结论。当时预计矿坑涌水量为70立方/小时。事实上，在开采初期坑道涌水量即达700—1100立方/小时，可见影响半径达2800米。并引起地面陷落，民房倒塌，稻田干枯等现象，严重地影响人民生命财产安全和矿山建设的顺利进行。

在总结斗笠山矿区前段水文地质工作的基础上，我们深刻地认识到，解决岩溶矿区水文地质问题，必须“打破洋框框，走自己工业发展道路”。为了真正认识岩溶矿区的水文地质规律，还必须遵循毛主席在两论中所指示的思想方法和工作方法，以及集中优势兵力打歼灭战的伟大战略思想，针对斗笠山矿区所存在的水文地质问题，采用多兵种联合作战的综合勘探方法，从多方面进行调查研究。通过由面到点、点面结合，由地表到地下的大量的实际观察研究，取得了许多可靠的第一性材料，并在此基础上，“将丰富的感觉材料加以去粗取精、去伪存真、由此及彼、由表及里的改造制作工夫”，使之从感性认识上升到理性认识，从而得出了符合客观实际情况的论断。例如，对于矿坑充水主要来源的茅口组

灰岩含水层厚度的确定，就是首先通过1:25000和1:5000综合水文地质测绘工作，初步了解岩层的含水性及含水层的大致厚度；然后采用钻探、水文测井和抽注水试验等方法，以了解深部灰岩岩溶发育情况及其富水性。根据各种资料的分析对比，较准确地确定出茅口组灰岩含水层厚度为70米，否定了原先认为茅口灰岩含水层厚度不大于40米的认识。在研究地下水动态变化规律方面，首先根据地下水补给、排泄条件和含水层的边界条件，在全区范围内按照水文地质自然单元，布置较完整的水文地质观测网，对河溪、泉、井、钻孔、坑道等进行系统的定期观测，并选择典型地段开展水均衡观测，以控制不同时期的地下水动态变化规律。值得强调指出的是，在岩溶矿区进行水文地质工作时，在普查阶段就应首先重视和做好区域水文地质调查，以取得较大面积的和基础的水文地质资料。当岩溶矿区转入勘探阶段时，便要根据岩溶发育程度、矿体埋藏位置、地表水地下水联系程度以及地下水补给、排泄条件，对矿床水文地质类型予以初步划分，以便有针对性地部署各项水文地质勘探工程，并从实际情况出发，因地制宜地采用各种行之有效的工作方法。在调查和解决任何一个水文地质问题时，都必须从事物的正面和侧面去进行观察研究，以积累反映水文地质问题本质的大量的感性资料，同时还应在此基础上，对于与某一水文地质问题有联系的其他各种资料和现象，加以综合分析和对比验证，然后据以作出推理与判断。

湖南境内广泛分布各时代的碳酸盐类岩石，许多有工业价值的矿床多属岩溶矿区，近十余年来，通过对这类矿床水文地质工作的实践，取得了许多有益经验。例如：研究灰岩岩溶发育带时，应根据矿段（井田）面积大小，布置几条（一般3—5条）水文地质勘探剖面，并充分利用地质孔资料，以了解岩溶在垂直和水平方向上的发育及分布规律。运用区域和矿区水文地质测绘、水文测井及抽、注水试验相结合的方法，取得岩溶发育带渗透性及厚度对比资料，通过对大量的第一性材料的综合分析，便有可能从垂直方向上划分岩溶发育带下限，从而较准确地确定含水层厚度，也有可能从平面上圈定岩溶发育强弱地段。对于区域隔水层的圈定，首先要通过水文地质测绘，对地层岩性、地质构造及岩石的隔水性，进行较详细的分析研究。在岩层天然露头不足的地段，需采用山地工程揭露，以达到均匀控制。对于隔水层被断层错动的地方，需进行必要的抽、注水试验，以了解岩层的渗透性和隔水程度。此外，对于地下水出露条件和动态变化的研究，也是论证区域隔水层的有效方法。湖南斗笠山、恩口、谭家山等岩溶矿区，都是通过上述综合勘探方法，研究确定栖霞阶李子塘段为区域隔水层。从地质构造和水文地质条件分析认为上述矿区均为较完整的向斜盆地，坑道涌水量均较稳定。斗笠山煤矿的煤层底部茅口组灰岩岩溶水为矿坑水的主要来源，开采十余年来，坑道最大涌水量2800立方/小时。证实区域隔水层对矿坑涌水量有明显的控制作用。谭家山煤田为一狭长的船形岩溶矿区，矿坑水源也主要为煤层底部茅口组灰岩水。矿区外围存在有栖霞组李子塘段区域隔水层，矿区东、南、北三面还存在茅口组灰岩下部泥质灰岩相对隔水层。矿区西面茅口组中上部灰岩分布较广，岩溶较发育。故坑道水主要来自西部。由于区域隔水层的存在，地下水补给范围不大。在十三年的开采过程中，坑道涌水量比较稳定，变化较小，矿区总涌水量为800—1100立方/小时。五亩冲煤田、清溪冲煤田等均属隐伏式岩溶矿区，岩溶化茅口组灰岩分布广阔，矿区边缘或矿区内部有较大的构造断裂和河流通过，地表水与地下水有一定联系或较活跃的水力联系，矿区地下水静储量及动水量都很大。五亩冲煤田的茅口组灰岩广泛分布，区域隔水层不完整，地下水补给面积大，水源充足。随着开采强度的增大，坑道涌水量逐渐增长。解放初

期全矿区坑道总涌水量17000立方/昼夜。随着开采时间的延长和开采强度的增大,近年来递增至180000立方/昼夜。涌水量增加10倍以上。距离矿坑10000米的泉水,原有流量为396立方/小时,在矿坑持续排水的影响下,流量逐渐变小,现已断流。降落漏斗继续向外扩展,距矿坑15000—20000米的几个泉水均已受到影响。以上例子说明一个矿坑涌水量的大小,与地下水补给面积的关系是密切的。而区域隔水层的有无,以及它的完整程度。区域隔水层是否遭到构造破坏,矿区内地下水是否与地表水或其他含水层相沟通,都与坑道涌水量有很大关系,均应予以查明。因此,对于岩溶矿区来说,进行区域水文地质测量,着重查明隔、供水边界及地下水补、排条件,确实是一项不可缺少的重要工作。有些宁乡式泥盆纪铁矿,如潞水、清水、排前等岩溶矿区,虽进行了以大井为主孔的大型群孔组抽水试验和较长时间的坑道排水,但由于区域测绘进行较晚,区域供、隔水边界未能很好查清,因此,对水文地质勘探试验工程的合理部署,特别是群孔抽水试验观测孔的准确布置,都还存在一定困难和问题。所以,在进行岩溶矿区水文地质工作时,必须首先重视和做好区域水文地质测绘。一般来说,当岩溶矿区转入初勘阶段(相当详查阶段),在做好矿区(或井田)水文地质工作的同时,就要着手开展中等比例尺的区域水文地质测量,工作范围应包括一个较完整的水文地质单元。一般采用1/25000或1/50000的比例尺。实践证明,区域水文地质测量是岩溶矿区水文地质工作的基础,应当安排在初勘阶段完成。以提供详勘阶段(相当精查阶段)水文地质勘探设计所必需的资料。

当岩溶矿区转入详勘阶段以后,工作重点应当是研究勘探区岩溶发育的分布规律,以及地下水的补给、排泄、运动及动态变化条件。在工作方法上,要建立以水文地质剖面为主体的水文地质勘探网。根据勘探区段水文地质复杂程度和面积大小,有的放矢地布置3—5条水文地质勘探线。抽水试验和观测钻孔应尽可能布置在水文地质勘探线上。与此同时,还要全面开展水动态观测、钻孔简易水文观测(尤应重视岩心岩溶检查)、水文测井、地面物探、坑道水文地质测量、坑井渗水试验、水化学分析、岩石力学性质试验、联通试验、塌陷观测、地面沉降观测及建筑物安全观测等工作,以便从各个侧面观察了解岩溶水在天然状态下的特征,并预测在人工抽排水的影响下,可能引起岩溶地区的各种变化及发展趋势。这里应当着重指出,在完成上述一系列水文地质工作的基础上,对于有条件的岩溶矿区,利用生产矿井为主孔进行大型抽(放)水试验,或以大口径钻孔为主孔进行群孔抽水试验,是查明岩溶矿区水文地质问题的有效方法。实践证明,通过矿井或大口径钻孔进行大降深和较长时间的抽水试验,可以取得许多反映岩溶水特征的第一性资料,对于确定供、隔水边界和补给范围,了解水位下降与涌水量的相对关系,推断地下水源的丰富程度及降落漏斗的形成与发展均能提供可靠的依据,对于预测未来矿坑涌水量的大小及其发展变化规律,特别是由于人工抽排水影响可能引起的工程地质现象,也能提供许多有用的实际资料。还应注意的是,对于有生产矿井的地区,要十分重视和做好生产矿井工程地质水文地质资料的搜集。在有生产坑道的矿区,因为在掘进过程中的坑道现状,最能反映岩石的稳定性,因而也就没有必要再做室内人工样品试验了。同时利用生产坑道的涌水量资料,对于预测类似地段未来坑道的实际涌水量,计算下一开采水平和条件类似地段的井下涌水量,其代表性也是较强的。

总之,通过实际工作,我们深切领悟到,毛主席在两论中所指示的思想方法和工作方法以及集中优势兵力打歼灭战的伟大战略思想,是正确地认识世界和能动地改造世界的唯

物辩证法则，是放之四海而皆准的真理。岩溶和岩溶水是自然界的一种物体。是可以认识和进行改造利用的。为了使岩溶矿区水文地质工作能更好地按照毛主席所指引的革命路线胜利前进，我们必须认真攻读马克思主义和毛主席著作，不断提高思想认识，不断革新工作方法，促使矿区水文地质研究工作走向新的水平。

# 有限单元法在评价河北平原黑龙港中部地区地下水资源的初步应用

黑龙港地下水资源评价科研小组

黑龙港地区是个半干旱的缺水地区，为保证农业供水，提高粮食产量，在各级党委领导下，一九七四年由河北省地质九队、北京大学、武汉水利电力学院、长春地质学院、水电部十三工程局、地科院水文所等单位组成了生产、教学、科研三结合的科研小组，开展了黑龙港地区地下水资源评价的研究。

在毛主席无产阶级革命路线的指引下，在批林批孔运动的推动下，科研小组认真学习了毛主席“备战、备荒、为人民”等一系列重要指示，认识到黑龙港地下水资源评价的研究是直接为农业服务的，提高了继续革命的觉悟，坚定了为农业服务的方向，决心攻克“大面积地下水资源评价”的技术关。

在评价工作中，试用了有限单元法计算地下水资源。有限单元法是求解地下水非稳定运动问题的数值解法，其计算精度与采用解析解的结果十分接近，不仅适用于水文地质条件比较复杂的地区，不受变化较大的边界形状、类型较多的边界条件以及区域开采状况的局限，而且易于应用电子计算机进行计算。

为了取得计算用的第一手资料，六月初科研小组全体同志奔赴地质勘探和农业生产第一线，在河北平原中部衡水地区，向广大工人和贫下中农学习，深入调查地下水的开采情况。通过调查，使我们对当地的地质条件、地下水的动态变化等情况有了进一步的认识，为采用有限单元法解决地下水非稳定运动这一课题打下了基础。

科研小组选择了衡水地区冀县600平方公里的范围进行试算。初步证明有限单元法可以在地下水资源评价中加以应用，以后又对九个县共4315平方公里的范围进行了计算。现将计算成果汇报于后。由于这是一个新的课题，国内外目前都还没有比较成熟的经验，错误之处，请批评指正。

## 一、衡水地区的水文地质条件及开采特征

### (一) 含水层的划分

从地质上看，衡水地区位于自新第三纪以来不断沉降的华北台拗中部，堆积了巨厚的第四系沉积物。

根据地质、水文地质条件的研究，衡水地区分为六个含水组（见表1）。

从一九六八年以来，随着工农业生产的迅速发展，衡水地区大量开采利用地下水，开采段多集中在地下150—270米，属第一深层淡水组的下部与第二淡水组的上部。与开采区段有关的含水组地质、水文地质特征列于表2。

表 1

系	统	代号	地区性名称	含水组编号	分 组 名 称
第 四 系	全新统	Q <sub>4</sub>	现代沉积	I	浅层淡水组
	上更新统	Q <sub>3</sub>	武邑组	II	咸水组
				III	第一深层淡水组
	中更新统	Q <sub>2</sub>	衡水组	IV	第二深层淡水组
下更新统	Q <sub>1</sub>	冀县组	V	第三深层淡水组	
新第三系		N		VI	第四深层淡水组

表 2

含 水 组	底板深度 (米)	砂层岩性	富 水 性	含水砂层 形 状	成因类型	补 给 条 件
III (Q <sub>3</sub> )	180 ±	细	中等	窄 带 状	冲积为主	较 好
IV (Q <sub>2</sub> )	250 ±	较粗	较强	条带状及 宽 带 状	洪、冲积 冲积为主	差
V (Q <sub>1</sub> )	350 ±	最粗	强	宽带状夹 带 状	洪、冲积 洪积为主	较 差

## (二) 衡水地区地下水运动特征及开采情况

1. 埋深为150—270米的承压含水层的开采强度是逐年增大的（指对应同时期相比）。开采强度在全区是不均匀的。
2. 农田灌溉用水在本区开发地下水中占有很大的比重，由于农田用水的季节性变化决定了本区地下水每年有相对的上升期和下降期。
3. 本区自一九七二年以来，逐渐建立起全区性的地下水动态观测网，现有35个井点的水位观测资料可供使用。另外在衡水、冀县观测区有比较系统的水量统计资料。
4. 本区地下水的运动状态是非稳定的，十分错综复杂，取决于水文地质条件和开采状况。

## (三) 水文地质条件及开采特征的简化和近似处理

1. 将埋藏深度在150—270米的承压含水层作为一个独立计算层，认为本层在平面上几乎遍布全区，我们根据本区的水文地质条件及地下水动态资料，选定了包括本区约九个县共计4315平方公里的计算范围。根据一九七四年采用的计算方法，确定出了第一边界值（水位已知）。
2. 计算时段每年分上升段和下降段，这样从一九七二年开始至一九七四年二月份共分五个时段，各时段的步长根据实际天数而定。
3. 选用的35个水位观测点的资料均用绝对标高表示，另外还有8个结点则采用面积插值获得。