

河南省商丘地区 浅层地下水资源评价 攻关研究报告

1977年1月—1980年9月

攻关研究项目技术负责人：

许志荣 付总工程师 河南省地质局水文地质管理处

肖树铁 付教授 北京大学数学系

李文渊 付教授 武汉水利电力学院农田水利系

参加攻关研究报告编写单位及人员：

河南省地质局：许志荣 杨国江 褚曼莉 刘平生

杨新梅 韩鹏飞 魏哲 吴新社

北京大学：肖树铁

武汉水利电力学院：李文渊

商丘地区水利局：孔令森 徐洪华 夏美荣

提交报告单位：河南省地质局水文地质管理处

地质部科学技术局

技地〔1981〕137号

发送“河南商丘地区浅层地下水资源评价 攻关研究报告”科技成果评审书的函

各省、市、自治区地质局（处）、水文地质队，地质院校，有关研究所、队，水文地质指挥部、各支队、大队，参加评审单位，北京大学，武汉水电学院，商丘水利局：

我部于一九八一年九月十八日至二十二日在北京市召开了“河南商丘地区浅层地下水资源评价攻关研究报告”科技成果评审会。会议就该成果作了审查与验收，并通过了评审意见，现将评审书发给你们。希成果提交单位，按照审查意见作好补充和修改，尽早出版，以利交流使用。

附件：“河南商丘地区浅层地下水资源评价报告”科技成果评审书

地质部科学技术局（章）

一九八一年九月二十九日

科技成果评审书

编号：地质部技地 81—1 号

评审项目名称：河南商丘地区浅层地下水 资源评价攻关报告

研究单位：河南省地质局
北京大学数学系
武汉水电学院农田水利系
河南商丘水利局

组织评审单位：地质部科学技术局

评审日期：一九八一年九月二十二日

一、研究内容和简要说明

“河南商丘浅层地下水资源评价”是国家重点科研项目。以河南商丘为试点地区，取得经验，为华北平原浅层地下淡水资源正确评价及其合理开发利用提供依据。研究工作由河南地质局、北京大学、武汉水电学院和商丘地区水利局承担。起止时间，一九七七年至一九八〇年。

主要研究内容有：

1. 浅层地下水水文参数和水文地质参数的确定及研究；
2. 建立浅层地下水运动的数学模型；
3. 浅层地下水资源评价方法及理论。

主要研究成果有：

1. 基本查明本区浅层地下水运动条件和水位动态变化规律，建立了浅层水运动的数学模型，论证本区为一垂直调节型的地下水库；
2. 取得了不同条件下的水文参数和水文地质参数，并验证了各种求取参数的方法；
3. 基本确定了本区浅层地下水的“最优水位埋深值”；
4. 进行了浅层地下水资源年和多年的均衡计算，对农业灌溉需水程度作了评价，预报了二十九年的地下水位；
5. 提出了综合防治本区旱涝碱咸的规划意见。

二、评审组意见

“河南商丘地区浅层地下水资源评价攻关研究报告”资料丰富，内容充实，已较好地完成了原定的攻关研究任务。现将其主要成果，简述如下：

（一）在河南省地质局水文地质队1：10万农田供水水文地质勘察和1：5万浅层地下水普查编图的基础上，增加了很多观测试验资料，基本查明浅层地下水的分布、埋藏和运动规律、地下水动态变化特征；除了饱水带外，还着重研究了包气带和水位变幅带岩性结构特征，并论证了本区浅层地下水为一垂直调节型地下水库。

（二）在参数与均衡要素确定方面进行了大量工作，特别对浅层地下水以垂直交替为主的平原区，对降水入渗补给系数、潜水水位变动带疏干给水度以及潜水蒸发极限深度的确定，较以往有所改进，并用多种方法对水文地质参数进行对比、验证，从而提高了计算精度和成果的可靠性。报告建立了“二元结构”浅层含水层的数学模型，提出了抽水分层观测求水文地质参数的方法，取得了良好效果。此外，在应用蒸发公式（柯夫达公式）反求给水度；利用地下水动态资料确定浅层地下水水文及水文地质参数，以及提出利用河道建闸蓄水补给浅层地下水的方法等，都是卓有成效的。

（三）因地制宜选择合适的计算方案，将本区浅层水含水层做为垂直调节型地下水库，并根据降水量周期性变化和农灌需水量等因素，在均衡的基础上，采用多年均衡法，进行了年与多年均衡计算，并首次将多年均衡法与有限单元法结合使用，进行对比验证，提出了控制最优水位是夺取地下水蒸发量转化为地下水开采资源的措施，对研究区农灌需水量的保证程度，作了较为符合实际的评价。

(四) 根据本区特点, 提出了以垂直补给量的大小及含水层赋存能力的大小, 作为资源丰富程度的标志, 并以此作为水文地质分区的主要依据, 这种见解比一般以单井单位出水量和含水层导水系数作为“富水性”标志的传统做法更符合实际。

(五) 报告提出的结论, 建议以及对本区地下水综合利用和规划方案是恰当与可行的。

本报告的不足之处, 除同意报告中所提出的几个主要问题外, 还有以下问题, 需要加以补充修改:

(一) 对本区水文地质条件, 也就是说作为数学模型的基础水文地质模型, 阐述的还不够清楚, 如地质结构、沉积成因类型、边界条件以及浅层水与深层水是否存在补排关系, 论证不够充分。对模型的概化以及适用性应加以进一步阐述并希望能适当补充水文地质剖面等。

(二) 最优水位的确定应从多方面综合考虑, 因为它涉及到农业、土壤、气象、经济技术等多方面因素, 为此, 建议最好不用“最优”二字, 改为“合理控制水位”或其它较好。同时夺取潜水蒸发量是否可能使灌水量增加, 陆面蒸发减少有无可能对下垫面小气候及生态平衡产生一定影响。

(三) 报告中所用的名词术语, 有些尚不够严密, 如蒸发量、河渠补给量等均衡要素, 似不宜列入参数的范围; “弱透水层”可否改为“弱含水层”等。报告中所用的浅层地下水概念、地下水资源的概念, 均应加以说明。在用有限单元法计算时, 所采用的数学模型(承压水模型)及有关参数的选取, 应加以论证其适用性。所有重要计算参数的取得, 虽数量很多, 但毕竟它只是代表一个点上的情况, 如何由点到面, 能在大面积上推广使用, 以及由于地下水库的调节不同于地面水库, 汛后靠潜水蒸发能否自动调节到最优水位等问题, 尚待今后作进一步研究。

(四) 如有可能, 最好再补充一些包气带岩性渗透性资料, 以充实报告内容。

总之, “商丘地区浅层地下水资源评价攻关研究报告”, 是目前我国平原地区浅层地下水资源评价中成果较为突出的一份科研报告, 具国内先进水平。经过短短的三年多时间, 研究是成功的, 方向也是正确的, 报告所提出的结论与建议, 基本上符合本地区的实际情况。报告不仅对河南商丘地区有较高的实用价值和理论意义, 同时对黄淮海平原及其它类似的平原地区也具有普遍的现实意义。为此, 建议将全文稍加补充修改后, 能尽早正式出版, 供有关方面参考使用。

三、组织评审单位意见

同意评审组意见。

四、主要技术文件

1. 河南商丘地区浅层地下水资源评价攻关研究报告;
2. 利用地下水动态资料确定浅层水水文参数及水文地质参数;
3. 商丘地区非稳定流抽水试验求浅层水水文地质参数探讨;
4. 浅层“二元结构”含水层分层观测求水文地质参数;

- 5.河道建闸蓄水对浅层地下水补给的计算;
- 6.商丘地区灌溉回渗试验总结;
- 7.电算程序介绍。

五、评审组名单

单 位	姓 名
清华大学	黄万里
清华大学	雷志栋
清华大学	谢森传
国务院环保办公室	孙鸿冰
国家科委成果办公室	聂恒江
农科院灌溉所	张建录
北京勘察处	孙义正
北京勘察处	周长瑚
水文地质工程地质研究所	阎锡屿
水文地质工程地质研究所	曲焕林
水文地质工程地质研究所	朱锡冰
武汉地质学院北京研究生部	陈 明
长春地质学院	杨成田
河北地质学院	王琼声
河北地质学院	李俊亭
郑州地质学校	于桂芳
北方地下水办公室	白世英
北京地质局	尚守忠
天津地质局	刘宝申
河北地质局	阎久诚
山西地质局	马国栋
内蒙地质局	孙文承
山东地质局	刘 勇
安徽地质局	张可迁
陕西地质局	梁金华
水文地质技术方法队	王绍强
安徽地质局 323 队	黄建光
水文地质编辑部	王兆馨
地质部计划司	王肇芬
地质部水文地质工程地质局	田 林
地质部水文地质工程地质局	陈梦熊
地质部水文地质工程地质局	籍传茂
地质部科学技术局	赵运昌

河南省地质局文件

(81) 予地水字 159 号

“河南省商丘地区浅层地下水资源评价攻关研究报告”

初 审 意 见 书

“商丘地区浅层地下水资源评价攻关研究”科研项目，是全国重点科研项目 108 项第 21 项中的一个专题。该研究项目由河南省地质局水文地质管理处、北京大学数学系、武汉水电学院农水系、商丘地区水利局组成的攻关研究组负责完成。

一九七七年初开始布置工作至一九八〇年九月历时三年多，完成全部研究工作，提交了“河南省商丘地区浅层地下水资源评价攻关研究报告”（以下简称“报告”）。经我局初审，认为该“报告”基础工作扎实、依据充分、水文地质条件清楚、资源计算与评价方法适宜可靠，结论明确。此外，科研与生产密切结合，成果落实到商丘地区工农业生产实处。我们认为该项成果可以作为平原地区同类型区域性地下水资源评价时应用。这项研究成果达到了预期目的，有些成果在理论上有突破，可以提交国家审查验收。主要审查意见如下：

一、该项研究工作是在该区完成了 1:10 万农田供水水文地质勘察的基础上，又收集利用了 2000 多个井（孔）地层资料、施工 42 个洛阳铲孔，进行了十组非稳定流抽水试验，对区域和典型区（段）多年地下水位动态资料进行了系统而较详细的分析研究、并开展了“二元结构”含水层上、下层地下水位观测研究等。因此，对浅层水文地质条件、含水层结构、包气带和水位变动带岩性结构特征、地下水位年及年际间的动态变化规律和以垂直交替为主的运动规律分析研究得比较清楚、论据是充分的。

二、试验研究的基本工作做得比较系统、全面、扎实。先后开展了一万平方公里范围内区域地下水动态观测、区域开采量统调、典型地段均衡试验、十组非稳定流抽水试验、两组灌溉回渗试验、河渠侧渗观测计算、两个非井渠灌区天然状态下地下水位动态观测和一组对称网格型自记水位观测等八个方面的观测、试验。采用多种方法计算或实测降水入渗补给地下水系数（ α ）、蒸发极限深度（ L ）、蒸发强度（ e ）、疏干给水度（ μ ）、导水系数（ T ）、垂直渗透系数（ K_z ）、弹性释水系数（ S ）和灌溉回渗系数（ β ）等九项共 3822 个参数。对各种参数作了三个时段的验证，结果是良好的。给水度（ μ ）等主要参数与邻省区相同条件下取得值基本一致。

三、针对本区浅层地下水以垂直交替运动为主和以降水入渗—蒸发、开采型为主的补给、排泄特点，建立了浅层水运动的数学模型：

$$\mu \frac{\partial h}{\partial t} = (p \cdot \alpha + Q_{\text{灌}} \cdot \beta + w) - (Q_{\text{抽}} + e)$$
。采用多年均衡法，多年均衡法和有限单元法相结合，评价地、县为单位和以长观井为节点的均衡域的浅层地下水可采资源及

地下水位预报是适宜的，其结果是比较可靠的。

四、在专题研究上：

1. 在不同水文地质区进行了非稳定流抽水试验，取得水文地质参数 130 个，写出了比较系统的专题总结。建立并推导出予东平原“二元结构”含水层地下水运动的微分方程，并得出和国外布尔顿考虑延迟给水潜水模型方程式一样的解，故可利用布尔顿模型的井函数表。并电算、绘制补充了 η 为 11 和 51 二条理论曲线。布尔顿 (*N.S. Boulton*) 公式中的“延迟指数” α 无明确物理意义，“报告”给出了明确的物理意义，即：
$$\alpha = \frac{Kz}{\mu \cdot b}$$
 (Kz 为弱透水层的垂直渗透系数、 μ 为给水度、 b 为弱透水层厚度)。

2. 建立了“二元结构”模型在抽水条件下，在考虑上部弱透水层的储水或释水作用时，上、下层水位下降的解析表达式，通过观测孔上层或下层 $s-t$ 资料，即可计算上、上层的水文地质参数 (μ , S , T , Kz) 和地下水位降深值。

3. 进行了河渠水侧向运动对“二元结构”含水层补给量的计算。

4. 进行了不同气候年分长观井 647 个时段和 102 个井年次的降水—地下水位上升相关计算，对影响降水入渗补给浅层水的主要因素作了较详细的分析研究。找到了降水入渗补给浅层水量出现最大值时的地下库容、提出了“有效降水量”的概念、确定方法和降水入渗补给浅层水的计算公式，并编绘了不同条件下的 $P+Pa-\Delta h$ 、 $P-\Delta h$ 、 $P-P+Pa$ 相关曲线，相关系数达 90% 以上。

5. 设计理论模型进行了非饱和带垂直渗流计算，对原水文队封丘均衡试验场资料作了分析研究和利用地下水动态资料计算，说明浅层水蒸发极限深度的存在和该区蒸发极限水位埋深值。并通过降水—蒸发关系分析，找到了水位埋深 2.50 米时，不同包气带岩性条件下一定降水量和潜水不蒸发天数的相关关系，从而使浅层水蒸发量的计算确定更趋近于实际。

6. 对平原区浅层地下水资源贫富划分标准进行了研究和提出了新的看法。应从单位时间、单位面积能够得到垂向补给资源多少、储水和释水能力 (μ) 大小、抽水条件下含水层导水能力 (T) 好坏三个方面综合评价浅层水资源的贫富。这种新的划分标准是比较符合水力梯度小的平原区的实际的。

7. 提出了比较符合实际的农灌需水量的确定方法。即：既要考虑主要农作物的种植面积、丰产灌溉制度，又要考虑作物灌溉期的降水量、降水特征和土壤水分的充分利用等内容。而不是简单地用耕地面积乘以每亩耕地的灌水定额来确定农灌需水量。

五、因地制宜地提出了商丘地区开发利用地下水的有关问题：

1. 提出了遵照自然规律，综合治理旱、涝、碱、咸应以水利改良为主和“井灌为主、井渠结合，浅井为主，浅中深井结合”的开发利用方针和区划意见。

2. 在基本不变更现有农业机井配套系统和控制最优地下水位埋深下，商丘地区多年平均浅层地下水的开采资源为 12.90 亿方，补给高度 0.1254 米。

3. 从有效地提高地下水资源的利用率、有利于控制最优地下水库容、综合防治旱涝碱咸和充分发挥现有六万多套机井提水工具的效益，确定了商丘地区浅层地下水的最优水位埋深值汛前为 4—6 米（5 米左右），汛期为 3 米。

4. 考虑满足八种主要农作物丰产用水要求和工业、饮用水量，浅层地下水可满足水利化程度：商丘县（市）、柘城县、夏邑县为 65%，其它五个县为 70%，平均每亩耕地

每年可得浅层水量125.92—144.76方。并预测了29年水文气象周期内的浅层地下水库容变化，汛前最大静水位埋深一般为5—6米，汛后一般为3—4米。

六、需进一步深入研究的问题

1.这次关于入渗、蒸发参数的确定和研究，主要是通过相关统计模型取得的，研究入渗（或蒸发） $\Rightarrow$ 饱水带较多，而对入渗（或蒸发）条件下包气带水分运移机理的研究则不够，今后需进一步加强和深入。

2.本次浅层水降水入渗和蒸发研究及一些参数的取得，主要是在水位埋深小于4—6米的情况下进行的。对于水位埋深大于6米乃至更深时的浅层水垂向运动特征及参数的取得则研究不够。今后应加强水位埋深较大地区的浅层水动态变化及参数的研究。

河南省地质局（章）

一九八一年三月

附件目录

附件1 利用地下水动态资料确定浅层水水文参数及水文地质参数

一 经验公式求参数的一些看法	138
二 地下水动态资料求参数方法介绍	142

附件2 商丘地区非稳定流抽水试验求浅层水水文地质参数探讨

前言	166
一 非稳定流抽水与稳定流抽水试验的对比	166
二 试验技术资料	166
三 两种数学模型	169
四 参数计算方法	171
五 对几个问题的看法	182

附件3 浅层“二元结构”含水层分层观测求水文地质参数

前言	187
一 下层含水层在上层(弱含水层)具有弹性释水情况下水位降深的分析	187
二 上层弱含水层水位降深的分析 ($S_1 = 0$)	192
三 计算举例	193
结语	195

附件4 河南省柘城县惠济河砖桥闸河道建闸蓄水对浅层地下水补给的计算

一 平原地区河道建闸蓄水的意义	197
二 河道建闸蓄水对地下水的补给量计算	199
三 应注意的几个问题	207

附件5 商丘地区灌溉回渗试验总结

前言	210
一 试验基本情况	210
二 试验方法及要求	212
三 灌溉回渗量及灌溉回渗系数的计算	213
四 几点看法	218

附件6 多年均衡法和有限单元法结合使用电算总结

前言	222
一 数学模型及计算公式	222
二 其它问题的处理	224
三 计算过程	226
四 计算结果分析	227
五 几点看法	229
六 存在问题	231

附件7 电算程序介绍

一 计算蒸发极限深度和蒸发量程序	233
二 计算三角形面积、多边形面积、分配抽水量程序	234
三 用均衡法求给水度和降水入渗系数程序	235
四 地下水水位预测及多年均衡计算程序	237

附件目录

附件1 利用地下水动态资料确定浅层水水文参数及水文地质参数

一 经验公式求参数的一些看法	138
二 地下水动态资料求参数方法介绍	142

附件2 商丘地区非稳定流抽水试验求浅层水水文地质参数探讨

前言	166
一 非稳定流抽水与稳定流抽水试验的对比	166
二 试验技术资料	166
三 两种数学模型	169
四 参数计算方法	171
五 对几个问题的看法	182

附件3 浅层“二元结构”含水层分层观测求水文地质参数

前言	187
一 下层含水层在上层(弱含水层)具有弹性释水情况下水位降深的分析	187
二 上层弱含水层水位降深的分析 ($S_1 = 0$)	192
三 计算举例	193
结语	195

附件4 河南省柘城县惠济河砖桥闸河道建闸蓄水对浅层地下水补给的计算

一 平原地区河道建闸蓄水的意义	197
二 河道建闸蓄水对地下水的补给量计算	199
三 应注意的几个问题	207

附件5 商丘地区灌溉回渗试验总结

前言	210
一 试验基本情况	210
二 试验方法及要求	212
三 灌溉回渗量及灌溉回渗系数的计算	213
四 几点看法	218

附件6 多年均衡法和有限单元法结合使用电算总结

前言	222
一 数学模型及计算公式	222
二 其它问题的处理	224
三 计算过程	226
四 计算结果分析	227
五 几点看法	229
六 存在问题	231

附件7 电算程序介绍

一 计算蒸发极限深度和蒸发量程序	233
二 计算三角形面积、多边形面积、分配抽水量程序	234
三 用均衡法求给水度和降水入渗系数程序	235
四 地下水水位预测及多年均衡计算程序	237

附图目录

图号	图名	比例尺
1	河南省商丘地区浅层水资源评价研究实际材料图	1/20万
2	河南省商丘地区包气带和水位变动带岩性图	1/20万
3	河南省商丘地区浅层水位动态变化综合曲线图	垂直1/1千
4	河南省商丘地区浅层水水文地质分区图	1/20万
5	河南省商丘地区浅层水水文地质剖面图	垂直1/1千
6	河南省商丘地区浅层水位埋深和等水位线图 (1977年12月26日)	1/20万
7	河南省商丘地区浅层水补给量计算分区图 (1977年)	1/20万
8	河南省商丘地区浅层水蒸发量计算分区图 (1977年)	1/20万
9	河南省商丘地区多年均衡浅层水补给资源分区图	1/20万
10	河南省商丘地区多年均衡浅层水位总理深分区图	1/20万
11	河南省商丘地区浅层水供水条件及开采利用分区图	1/20万

前 言

我国黄(河)、淮(河)、海(河)平原、蕴藏着较丰富的浅层地下水资源,它具有埋藏浅(一般在40米左右)、增补快、水质淡、水温适宜、开采容易等特点,是工农业的主要开采利用水源。历史上,黄淮海平原旱涝碱相随,一部分地区还有咸水。旱和涝、咸和淡、积盐和脱盐、地下水和地上水,它们之间相互对立、又统一在一个“水”字上,在一定条件下,它们各自向着自己对立面转化。所以,研究大面积浅层水的运动规律、资源评价理论及方法,对合理开采利用地下水资源,综合治理旱涝碱咸有较大的现实意义。

为此,原地质部确定“河南省商丘地区浅层地下水资源评价攻关研究”为全国地下水资源评价攻关研究三个重点区之一。原河南省地质局水文地质队、北京大学数学系、武汉水利电力学院农水系、商丘地区水利局组成了该课题的攻关研究组,主要内容有:

- (1) 浅层地下水水文参数及水文地质参数的确定和研究。
- (2) 建立浅层地下水运动的数学模型。
- (3) 浅层地下水资源评价方法及研究。

研究范围包括河南省商丘地区八县一市,总面积10352平方公里,耕地964.43万亩。地理座标,东经: $114^{\circ}49'$ — $116^{\circ}39'$, 北纬: $33^{\circ}43'$ — $34^{\circ}52'$ (插图1)。浅层地下水资源评价的研究对象为第四系全新统黄、淮河冲积潜水含水层(组)(亦称浅层水),埋藏深度40米左右。

我们于一九七七年至一九八〇年九月进行了浅层水文地质条件研究,非稳定流抽水、灌溉回渗试验、包气带岩性调查、地下水位动态观测、采用各种方法求参数、地下水开采量统调、地下水运动和“三水”(降水、地上水及地下水)转化规律的分析研究等综合研究工作,各项工作量见(表1)。

取得以下成果:

(1) 基本查明本区浅层水赋存、运动条件和水位动态变化规律,建立了浅层水运动的数学模型。论证浅层地下水为一“垂直调节型天然地下水库”。

(2) 取得不同条件下的水文参数和水文地质参数共三千多个,进行了参数验证、选定和各种求参方法的总结。

(3) 对“三水”转化作了初步研究,基本确定本区浅层水的“合理水位埋深值”,汛前为五米左右,汛后三米左右。对浅层水资源贫富和赋存条件好坏划分标准提出了新的看法。

(4) 进行了地、县和长期观测井为节点均衡域的浅层水年和多年调节计算与水量、水位、水质评价。在现状水位埋深下,全区多年平均综合补给资源每年约十四亿立方米。在“合理水位埋深”下,每年约十三亿立方米。可满足农业稳产高产需水量的百分之六十五以上。

工 作 量 表

表 1

非稳定流抽水试验		灌溉回渗试验		各 种 方 法 求 参 数 (个)			
抽水组数	10	试验组数	2	降水入渗系数 (α)	884	导水系数 (T)	18
观测孔 (个)	52	观测孔 (个)	14	蒸发极限深度 (L)	262	水平渗透系数 (Kr)	18
抽水时间(万分)	10	测土壤含水率(个)	436	蒸发强度 (ϵ)	1737	垂直渗透系数 (Kz)	18
恢复时间(万分)	5.43	测容重 (个)	12	灌溉回渗系数 (β)	3	弹性释水系数 (S)	18
测水位流量(个)	9154	测 水 位 (个)	4867	给水度 (μ)	519	侧向量计算 三角形	345
其它	地下水动态观测井 (个)	301	画动态曲线(井年次)	691	统调开采量 (万个)	200	
	施工洛阳铲孔 (个)	42	电算小时数	76			

(5) 对以调节控制浅层合理水位埋深, 实施井灌井排、井渠结合, 综合防治本区旱涝碱咸提出了依据及规划意见。

原河南省地质局水文地质队于1966—1973年先后在本区进行了各县1/5万比例尺浅层地下水普查编图和地区1/10万农田供水水文地质勘察工作, 编制了各县1/5万浅层地下水分布图、水质图、水位埋深图和地区1/10万农田供水水文地质勘察报告。1972年前全区只有10余个地下水动态观测点, 1972年重新布设地下水动态观测点(网), 至1976年逐步发展到76个。1974年至1976年进行了全区丰水、枯水期的地下水位普查, 井点达八百多个。1973年和1975年先后用均衡法和允许开采模数法评价了浅层水综合补给资源和可采资源。1977年浅层水动态观测井增至301眼。1975、1976和1977年进行了全区性浅层水开采量统调。1977年至现在, 地质局等单位在商丘县大吴庄大队开展了浅层水均衡观测试验和全区浅层水资源评价研究。以上这些工作, 使我们对浅层水的赋存和运动条件的认识深化了一步。

地质部科学技术局于一九八一年九月在北京组织了对本成果的评审。地质部技地[1981]137号文科技成果评审书认为: “该成果资料丰富, 内容充实, 已较好地完成了原定的攻关研究任务, 是目前我国平原区浅层地下水资源评价中成果较为突出的一份科研报告, 具国内先进水平。研究是成功的, 方向也是正确的。报告不仅对河南省商丘地区有较高的实用价值和理论意义, 同时对黄淮海平原及其它类似的平原地区也具有普遍的现实意义”。

本研究成果包括正文、附件(七个)和附图十一张(比例尺1/20万)。编图使用的地理底图为河南省地理研究所一九七二年编制的商丘地区地图, 精度满足资源评价的要求。商丘县南郊公社大吴庄浅层水均衡试验区工作尚在继续进行和深入, 本成果引用了部分资料。

北京大学黄少云、陈怀惠、刘勇等老师, 商丘地区水利局赵忠庆、吕佑民等同志及八县一市水利局主管地下水工作的同志都曾参加了攻关研究工作。武汉水利电力学院张

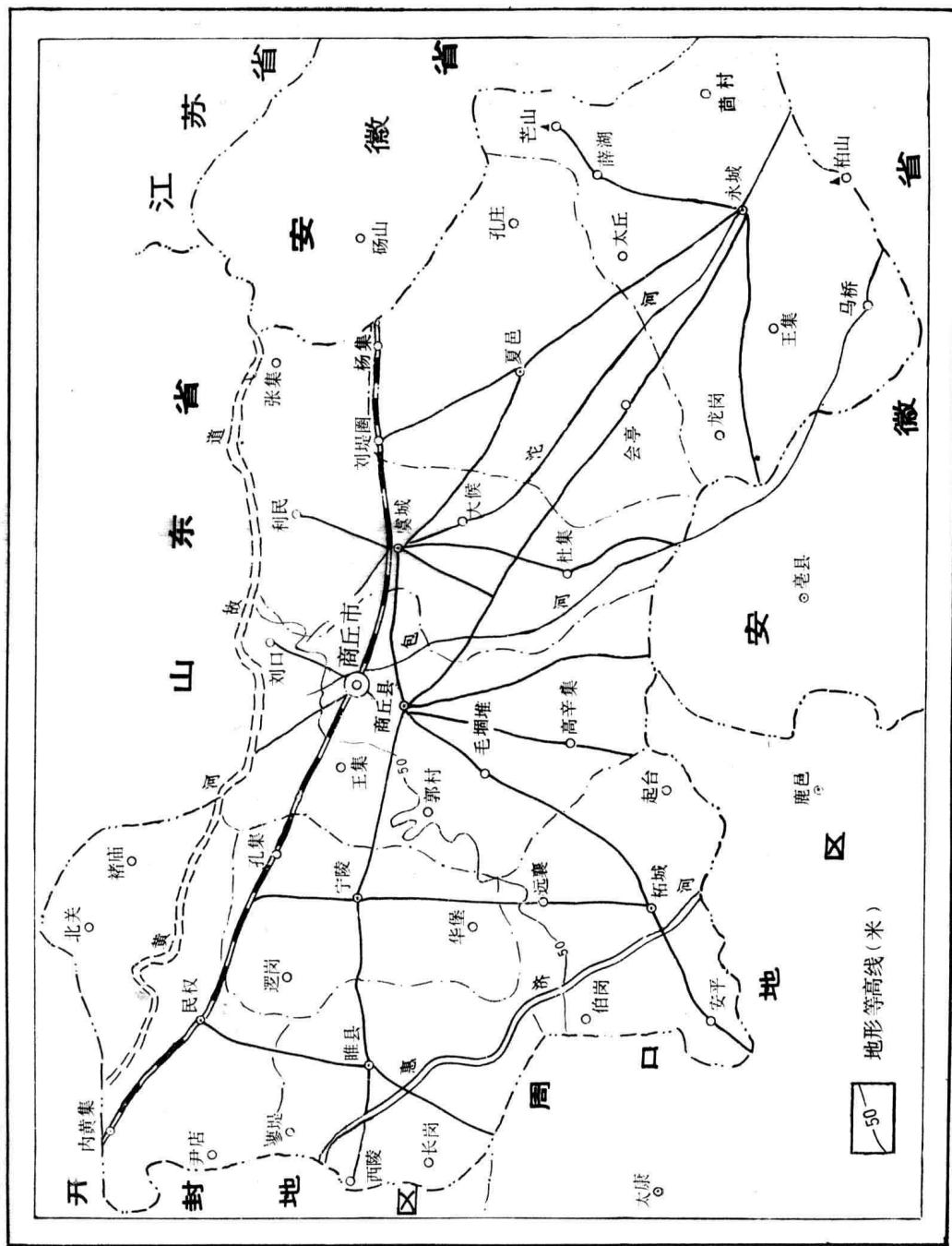


插图 1 商丘地区浅层水资源评价研究工作区位置图

蔚臻教授给予我们很多指导和帮助。本成果最后由河南省地质局许志荣、张振兴校审，附图及插图由高玉馨等同志清绘。

商丘地区浅层水资源评价攻关研究工作是在地质部科技局、水文局、北方地下水办公室的支持关怀下，在河南省地质局、商丘地区行政公署的领导下进行的。工作中曾得到商丘地区各县水利局、社队、河南省水文总站商丘分站、商丘地区计委、气象台等单位的帮助。在此我们谨向给本成果的编写以帮助的单位和同志致以感谢。