

资：186

河南省地理志》资料选编

地下水 （一）

阎占元

河南省科学院地理研究所
河南省地方史志编辑委员会《地理志》编辑组

一九八三年

资：

《河南省地理志》资料汇编

地下水 (一)

解放以前，河南省基本上没有进行专门的水文地质工作。地下水作为陆地水的一部分。在水文水利和地理专业范围内所进行的工作也是非常有限的。而且，仅限于河流两岸。解放后，由于党和国家对地质工作的重视，水文地质工作从无到有，无论在广度和深度上都有了前所未有的发展。河南省的水文地质工作，除了河南省地质局作了大量的工作以外，河南省水利厅、冶金地质勘探公司，煤田地质勘探公司，黄河水利委员会、治淮委员会、长江流域规划办公室等都作了一定的工作。省内外的有关地质、水利院校和科研单位也都作出了自己的贡献。

根据本志要求，这里着重对与地理环境、地理条件，特别是气候、水文条件有关的浅层水作如实的记载。因此，地理志中的地下水部分是浅层地下水资料的汇总。

自开展水文地质工作以来，直到目前，河南省的水文地质工作，大致可以概括为：水文地质条件研究逐步深化；地下水动态研究纳入正轨；地下水资源评价有所发展；地下水利用得到重视。

一、水文地质条件研究逐步深化

水文地质工作，从区域地质—水文地质测绘开始。一九五七—

一九六一年间，共编写了《河南省综合性地质——水文地质报告》（第一辑，1960年）；《予东南大别山北麓地区地质——水文地质测量报告》（第二辑，1961年4月）；《予西南南阳盆地综合性地质——水文地质报告》（1959年）；《予西地区综合性地质——水文地质测量报告》（19××年）。

这些区域性地质——水文地质调查资料，初步地阐明了河南省水文地质条件。这些区域性报告，可说是河南省水文地质的经典著作，也是编写地理志的重要根据之一。

上述五十年代末六十年代的报告，都从地下水形成和分布观点，阐述了地下水与当地地形、气候和水文条件的密切关系。

首先，论述了举世闻名的黄河冲积扇及其对平原地下水形成和分布的重大影响。由太行山背斜南翼的中高山与嵩山北翼的丘陵汇于济源县成钳形环抱着的广阔冲积平原为黄河冲积扇，著称黄河大三角洲。该三角洲向东推进，南侧是成放射状的淮河水系，北侧为单边羽毛状的卫河水系。

荥阳县桃花峪以下的黄河下游，河道逐年淤积，河床不断加高，形成河道式分水岭，高于两侧数米。常年补给两岸地下水。黄河南侧向东南倾斜，海拔50—100米，坡降 $1/5000 \sim 1/6000$ 。开封以下南北两侧均平坦，为最新沉积物所覆盖。通许、扶沟、鄢陵一带的黄土岗和兰考、开封、中牟一带形状不一的砂

丘好似平原中的孤岛。黄河北侧倾斜于东北，坡降 $1/4000 \sim 1/5000$ ，黄河南移残留古道及宽窄不一的山前洼地，断续地沿太行山前缘分布。

予东南大别山北麓地区，有伏牛山余脉、桐柏山和大别山脉从西、南、东三面成一弧形，合抱淮河上游的湖积冲积平原。北部有低平的岗地，北陡南缓，海拔45—100米。

平坦的淮河平原，呈纺锤形被环抱于大别山与洪淮分水岭之间，自西向东地形渐降，海拔80—30米，坡降为 $3/1000$ 。

河南省气候主要属于暖温带，部分地区为暖温带与北亚热带的过渡带，南部边缘地区则属于北亚热带。受地理纬度、季风环流和地形影响，本省东西南北中有不同的气候特点。全省年降水量为600—1200毫米，淮河以南达1000—1200毫米，黄淮之间（包括予西山区）为700—900毫米，予北及予西黄土地区为600—700毫米，南阳盆地是750—850毫米。年水面蒸发量为1100—1700毫米，自南而北递增。

本省河流较多，由西向北、东、南呈放射状分流。这些河流分属海河、黄河、淮河及长江水系。

黄河水位较淮河水位高20—30米，黄河本身成为淮河和海河水系的分水岭，且由于黄河河床高于两侧平原，河水长年补给两岸地区的地下水。

淮河流域的贾鲁河，在郑州以上大部分流经黄土地区，郑州至扶沟的中游一带。河道浅而宽，下游河道窄比较平缓。贾鲁河的最大支流双洎河，上游是山区，中游新郑一带河较深，宽约8~12米。在新郑和尉氏以上河流排泄地下水。

惠济河，经人工开挖，加宽加深，两岸有堤，河宽15—20米。在柘城测得（51—57年）历年平均水位为34.97米，平均流量为7.9方/秒，潜水位42.3米，潜水位高出河水位6—7米。可见，在这里，贾鲁河排泄地下水。

史灌河、白鹭河、潢河、竹竿河、颍河均发育于淮南大别山中，向北东注入淮河。这些河流都是山谷河流，有较大的坡度，常年流水，受大气降水和山区裂隙水的补给。颍河、清水河：发源于淮北平原正阳附近，为平原河流，坡降小，主要排泄地表水流，干旱季节经常断流。洪汝河：发源于西部伏牛山余脉，流经汝南埠，切割南岸达8—10米。

1978年12月编制的河南省水文地质图说明书，对河流与地下水的关系，作了进一步的说明。写到：卫河，河道弯曲，常年有水，河宽30~50米，水深1~3米，枯洪流量变化悬殊，常年排泄地下水（见表1），仅在雨季（7~8月）河水位抬高，向两侧有渗流补给。

卫河水位与两侧地下水关系

表 1

项 目 \ 测 站	合河	新乡	汲县	淇门	西元村
年平均河水位 (米)	71.97	69.01	67.29	61.90	43.25
年平均地下水位 (米)	72.80	69.40	67.44	62.34	/
年平均流量 (方/秒)	22.40	35.16	55.20	23.20	86.10

黄河水位与同期地下水位对比

表 2

项 目 \ 测 站	桑 厂	柳园口	夹河滩	高 村	
河 流 流 向	西 → 东 → 东北				
年平均水位 (米)	95.71	78.22	72.50	59.98	
年平均地下水位 (米)	83.00	74.00	72.00	50.00	

黄河，郑州至兰考，河床高出地面 3~7 米，形成地上河。

黄河本身成为黄淮水系的分水岭。黄河水是平原地区地下水终年补给源之一（见表 2）。

省内淮河流域面积为83500平方公里，占淮河流域面积的43%。北侧支流除上述惠济河、贾鲁河、洪河外，尚有沙河、汝河、颍河等，这些河流坡度缓，河道弯曲，呈树枝状汇入淮河。淮河水系枯洪流量相差悬殊，南北两侧支流，一般都有排泄地下水的的作用，南北相比，南侧支流尤甚。

长江流域的唐河、白河，均为排泄地下水之河系。白河仅汛期补给两侧平原地下水。

上述地形、气候、水文条件直接影响到地下水的形成和运动并形成山丘、岗地、平原等不同的水循环特点。

对地下水赋存条件的研究，一直为广大水文地质工作者所注意。

早在1955年治淮委员会勘测设计院水文地质队，就在明港、新蔡县、正阳县及潢川县、息县地区；固始县、淮滨县等处，进行了1:20万的水文地质调查。对淮河中上游的第四纪沉积层，地貌成因类型、潜水含水层及水的物理化学性质进行了研究。不过，他们所研究的深度仅限于地面以下10米左右。此后的许多水文地质普查，工农业供水勘探等都无不对赋存地下水的地质、岩性和构造条件进行研究。1:50万河南省水文地质图说明书在总结以往工作的基础上对含水层（组）的富水性及其边界条件进行了比较深入地研究。

河南省内地层比较复杂。但是，仍可以概括为山区地下水和平

原南丘地下水。山区地下水主要分布在中生代以前的地层和火成岩中。仅有少部分地下水埋藏于新生界地层；平原（包括盆地）和岗丘地区地下水则主要埋藏于新生界地层中。不同地区含水层特征，岩性特点，截然不同。为了避免记载上的重复，这些将在水文地质分区表中描述。

构造运动和地质构造对地下水的赋存和分布也有着非常明显的影响。大别山北麓地区的西部及南部为强烈上升的低山区，由侵蚀和剥蚀作用造成的为褶皱构造所限的长垣状山岭地形，多出露基岩，无良好的含水层，地下水仅储存于各坚硬岩层的裂隙、节理及断层中，形成裂隙水。因水力坡度大，故大部分向中及北部平原区排泄。平原区因下降作用而堆积了很厚的第四系疏松地层，发育了良好的含水层。为那里地下水的形成、迳流、排泄创造了有利条件。

1、大别山北麓地区广泛分布透水性弱的变质岩系，火成岩及第四纪亚粘土，对本区地下水的补给起阻水作用，所以降水大部分成为地表迳流，少部分由山区基岩的断层裂隙渗入补给地下水，且山区的裂隙水亦大部分呈下降泉补给河水。这里，一般地下水埋深皆高出河水面1—3米，因而，淮河及其支流排泄地下水。在低山区，由于强烈的构造剥蚀作用，地形起伏悬殊，相对高差达200—300米，受水面积较大，但因基岩裸露，主要由石英岩、石英砂岩和花岗岩组成，因而在坚硬的渗水性差的石英岩及石英砾岩中，

大气降水仅有少部分沿断层、裂隙下渗补给地下水，而大部分直接汇集于沟谷形成地表径流，向山前排泄。在花岗岩分布地区，因易风化，裂隙较多为地下水的补给，蓄存及径流创造了有利的条件，但由于地形起伏较大，造成地下水的埋藏深度受地形控制，一般在沟谷中水位埋藏浅，在山岭则水位埋藏很深，水力坡度大约 0.001 故径流条件好，水质良好，动储量，而静储量小，不易开采。这里地下水是山前地区主要的补给来源之一。

2、在上述低山区之北，受剥蚀构造作用，形成起伏地形。由比较容易风化的变质岩系组成，故山体浑圆有较多的覆盖物，沟谷割切稍浅于低山区，河谷多呈U字形，有松散的第四系砂层及砂砾石层堆积，渗水性好，孔隙度大，成为良好的受水地区，因水力坡度较大，活动储量亦大，但静储量并不丰富，不能大量开采。

变质岩系受风化作用，裂隙发育，形成裂隙潜水，流量甚微，多以下降泉出露于冲沟的顶部及由两侧补给地表水（见图1）。



地下水补给地表水示意图

本区的河流因沿途受地下水的补给；中下游水量渐增。地下水埋藏深度亦受地形的控制，沟谷水量较大多为孔隙水而岭岗地区覆盖有透水性

弱重的粘土，使降水不易下渗，裂隙水补给量小，因而水量很少。

3. 剥蚀高地：

分布在信阳地区毛集、明港一带。地表较平坦，但其中有零星基岩残丘。组成岩性上部为薄层亚粘土覆盖，透水性较差，故浅层地下水量甚小。下部为花岗闪长岩及片岩，埋藏着裂隙水，除接受大气降水补给外，还接受了山区裂隙水的补给，水量稍有增大。地下径流途径较短，水质亦佳。

4. 基岩垄岗区：分布在固县及淮河店一带，地形成波浪状起伏，上部覆盖较厚的堆积洪积物，其岩性为渗透性差孔隙度小的亚粘土，因而降水受阻不易下渗，大部分补给地表径流，亚粘土层中蓄存水量甚微的孔隙裂隙水，下部第三纪胶结疏松的砂砾岩层中，蕴藏着裂隙孔隙水，水质良好。

5. 第四纪垄岗区：分布于本区中部，为岗谷相间的波浪起伏地形。上部有厚度达40—80米的致密亚粘土覆盖，但亚粘土上部存在着裂隙，故降水可沿裂隙下渗，水量极小。其下，广泛的分布有透水性良好、孔隙度较大的砂及砂砾石层夹薄层粘土。岩层自南向北倾斜，径流条件较好，水量丰富。因上部有较厚的隔水层，形成良好的承压条件。其埋深亦随地形变化。岗地地下水位埋深达10—15米，岗间地区地下水埋深仅2—5米。

6. 平原区：分布于淮河南北两岸。湖积冲积平原及洪积平原

上部广泛沉积着第四纪亚粘土。近地表亚粘土有裂隙，可微量透水，下部亚粘土起着隔水作用，下伏含水条件良好的砂砾石层及砂层，因而形成水质良好，水量较大的承压水。冲积平原地区上部岩层为透水的亚砂土或粉砂。降水能直接下渗补给潜水。深层含水层为砂层、砂砾层夹粘土。其上有数十米厚的亚粘土隔水层，形成深层承压水。如淮滨钻孔打到40多米后就有自流水喷出地表。故浅层潜水及深层承压水皆很丰富。

本区，由于经受了历次的构造运动和岩浆的剧烈活动，形成较复杂的褶皱和断裂。它们与地下水的形成和分布有着密切的联系。在坚硬的石英岩、砂岩及砂砾岩层中，因受构造作用产生构造裂隙、节理。此种裂隙、节理较大，并无填充物。局部地区，断层裂隙切割各含水层，使各含水层发生水力联系，且为地下水创造了有利的聚集条件，又为地表迳流与地下迳流补给循环形成良好通道，所以石英岩、砂岩及砂砾岩中出露的泉水流量较大。断层皆发育在低山区侵入岩体附近的花岗片麻岩及片岩岩系中，共有三组断层。即南湾正断层组，小齐窝正断层组及石门逆掩断层组。由于断层性质不同形成不同的含水条件。小齐窝断层组分布于低山区，地形上升幅度大，含水层埋藏较浅，基岩裸露地表，受水面积大，且断层切割含水层，故此断层组成为水量丰富，水质良好的充分带，且由于断层面多为第四纪亚粘土覆盖，形成良好的隔水层，故此断带上部有上

升泉群出露，流量达2—5升/秒，如尤井泉涌水量3.9升/秒，土门泉涌水量4.5升/秒。另外两组断层地区未发现泉水出露，因山岭多为不透水亚粘土覆盖，补给来源缺乏，且地形起伏较小，断层未割切含水层，同时断层破裂带被泥质充填，故失去了充水条件。

新构造运动对本区地下水的埋藏、迳流和排泄等条件也起着决定性的作用。平原区在上新世以后为下降区，沉积了良好的砂层、砂砾石含水层及较厚的亚粘土隔水层，为本区地下水的埋藏创造了有利的条件。由于区域性不同幅度的升降，使下更新统含水层埋藏南浅北深（0—80米），形成深层地下水良好的承压条件。在山前一带分布有高水头的承压水和自流水，如淮滨钻孔的自流水可吹出地表4.3米。

由于不均衡的上升运动，使河流产生了不对称的阶地，在明港等地，淮河河床直接与垄岗接触，割切成一陡坎，河流仅排泄一侧的潜水。

地下水补给主要靠大气降水、地表水渗入以及邻近山区裂隙水。

（1）大气降水的补给：山区的下降泉在洪水期涌水量大，枯水期常常干涸，成为间歇性泉；平原区潜水水位受季节影响明显，变化幅度为2—4米，其补给量的多少决定于表层内的透水能力，淮河水系两侧皆为透水的亚砂土，因此其补给量大于其它透水差的亚粘土分布地区，故其水位变化幅度大。

(2) 地表水的补给: 虽然平时地下水补给地表水, 但是在洪水期河水上涨, 亦有暂时河水补给地下水的现象, 且山区的地表水迅速向山前流泄, 流经表层为透水的砂砾层时, 则下渗补给地下水成为山前区地下水主要补给来源之一。

(3) 基岩裂隙水的补给: 工作区南部及西部分布着基岩裂隙水。由重力作用向平原区迳流补给, 形成水量丰富的承压水。

2. 地下水迳流及循环:

工作区地下水由南部及西部以 $0.001 \sim 0.002$ 的水力坡度向北东及南东流泄。山前由于岗谷相间, 形成局部分水岭。如固始西北卧龙岗为北东南西向的分水岭, 西部潜水向北西迳流。而东部则向北东流泄, 冲沟分布方向与地下水流向相同, 说明了地表水与地下水流向的一致性。西北部洪积垄岗(明港至包信)为东西方向延伸之分水岭, 使淮河水系及潜水向南东迳流。总的来看, 区内地下水与地表水流向一致。且水力坡度与地形坡度亦大致吻合。根据上述地下水迳流特征, 可以看出地下水运动的分带性, 即山区为补给区, 垄岗及湖积冲积平原为迳流区, 而冲积平原则为排泄区(见图2)。

一九七八年十二月河南省地质局十六、十七、十八队合编的《河南省水文地质图说明书(1:500000)》对全省水文地质资料, 进行了一次较系统的收集、整理、分析, 是直到目前为止全

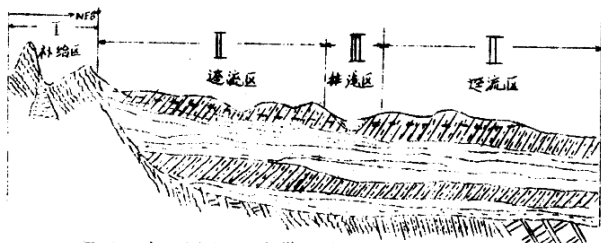


图2、地下水运动分带示意图

省区的关于浅层地下水赋存和分布条件的全面总结。

附：河南省水文地质图

图3

河南省水文地质分区表

3-1

分区代号	分区名称	地貌特征	构造地质	水文地质特征
1	黄河冲积平原孔隙水水文地质区	孟津以东呈扇形冲积平原	北部:新华夏系控制, 沉降带 南部: 受东西向构造带制约, 新华夏沉降带	黄河横贯本区, 河道历次变迁, 冲积层遍布全区, 含水层由粗到细, 由厚变薄, 故道主流带富水程度强, 向两侧变为中等到弱, 受降水和黄河侧渗补给, 消耗于蒸发及人工开采; 水化学以溶滤作用过渡到蒸发浓缩为主, 水平方向上具明显的分带性, 水质由矿化度小于0.5~1.0克/升的淡水过渡到1~7.8克/升的微咸水或半咸水, 表层有
2	淮河上游冲洪湖积倾斜平原孔隙水水文地质区	地形较平坦, 低洼, 现代河谷切割不深, 且曲流发育。	前第三系基底受东西向构造带和伏牛大别乳形构造带控制 第三系和第四系受新华夏	零星、斑块状盐碱土分布。另外在尿、延、封及开封到商丘地区发育有中深层微咸水和半咸水。东南部现代黄泛区下伏有河湖相等富水的承压水或自流水含水层。 上部有中~弱富水的河湖相为主的粘土、亚粘土孔隙裂隙水和条带状, 河道带中心强富水的冲洪积砂、砂砾石孔隙水。下伏为中等富水的冰水湖相砂、砂砾石承压含水层组。

			系控制 沉降带。	水质良好，为矿化度小于0.1克/升的重碳酸钙或钙钠型淡水。受降水和河道建闸、渠道水渗入补给，以蒸发及迳流排泄。
3	嵩箕山前冲洪积倾斜平原孔隙水水文地质区	山前为冲沟发育的黄土岗地，东部为阶状的倾斜平原。	受东西向构造带控制，并受新华夏系影响的弧形沉降带。	上层黄土、亚粘土含水微弱，下伏含水层：近山前有古生代灰岩和新第三纪泥灰岩裂隙岩溶水。 山前发育有中等富水的河滩相砂、砂砾石承压水或自流水含水层，倾向东或东南呈斜地，为矿化度小于1克/升的重碳酸钙镁型水，受降水和山区地下迳流补给，向河流水平排泄，自流含水层具有一定的顶托补给作用。
4	太行山前冲洪积倾斜平原孔隙水水文地质区	山前倾斜平原，现代沟谷发育微弱，与冲积平原相接有带状	主要受新华夏系控制，位于新华夏系太行山前东段隆起带及汾阴地堑相接地段。	自山区向平原，水量、水质具明显的分带特征，山脚为混杂堆积物，山前为洪积冲积相砂砾石强富水带，低洼处有潜水溢出，下伏中等富水的砂砾石承压自流水带和古生代砂岩、灰岩、泥灰岩裂隙岩溶水。水化学作用方向以溶滤为主，矿化度由小于0.5克/升重碳酸钙型过渡为矿化度为1.0克/升的重

		南麓 注地。	受新华 夏系与 晋南山 字型前 弧制约。	碳酸钙或钙镁型水，到与黄河冲积扇接邻地带，矿化度达1~2.3克/升的重碳酸硫酸钠镁型水。主要承受山区地下迳流和降水补给，水平迳流排泄，仅前缘有较强的垂直排泄作用，形成局部盐渍化。
5	伊洛断陷盆地、冲洪湖积孔隙水水文地质区	串珠状山间黄土盆地，沟谷深切	单合于东西向构造带中的新华夏系多字型断陷盆地。	黄土台原：为地下水埋深10~100米的弱富水黄土潜水，局部低洼地含水稍富。 梁崾地段缺水严重，伊洛河两侧黄土丘陵下伏有弱到中等富水的砂砾石含水层。受山区地下迳流及降水补给，以泉及迳流形式排泄，水化学作用以溶滤为主，矿化度小于0.5克/升到1.0克/升的重碳酸钙、钙钠、钙镁型水。
6	灵宝~三门峡断陷盆地冲洪湖积孔隙水水文地质区	山间黄土盆地、黄土台原及梁崾复盖，沟谷深切，黄	东西向构造带与新华夏系复合部位	黄土台原为地下水埋深10~120米，弱到中等富水的黄土含水层，下伏中等富水的冲洪积扇群砂、砂砾石承压含水层组。黄河~级阶地；上部为透水不含水的黄土及黄土类土，下伏中等富水的河滩相砂层。