

# 浅谈河南省水质及其规划管理的几个问题

席 荣 琰

河南省科学院地理研究所

一九八一年六月

## 目 录

- 一、河南省水资源概况
- 二、河南省水质的若干问题
- 三、河南省的水质规划及管理

## 目 录

- 一、河南省水资源概况
- 二、河南省水质的若干问题
- 三、河南省的水质规划及管理

## 浅谈河南省水质及其规划管理的几个问题

水是自然地理环境的一个重要组成部分。水，包括海洋、江河湖泊、地下水等在地球表层形成了一个连续闭合的圈层——水圈。水是生命的源泉、生活的资料和发展生产的物质基础，可以说没有水就没有生命和整个国民经济的发展。因此，水的重要性是不言而喻的。

历史证明，水资源的保证程度是一个地区开发的中心问题，也是制约经济发展的主要条件之一。随着工农业的发展及人民生活水平的提高，对水的数量和质量的要求愈来愈高，水资源的供需矛盾日益尖锐。

从河南省水资源利用和保护工作来看，除水量不足问题之外，水质问题也很突出。水质问题反映在两个方面：一是有利的一面，即把水体水质作为一种天然资源进行合理开发利用的问题，如含有一定硝态氮素的地下肥水的灌溉问题，含有某些微量元素及宏量元素和热能、具有医疗价值和热量资源的矿泉水的利用问题，温度较高可作热量资源的地下热水的开发问题等；二是不利的一面，即把水体水质作为有害的因素，加以改良和防治的问题，为含盐量较高、灌溉可使作物明显减产的地下咸水的改良利用问题，影响人体健康及生态平衡的水污染的防治问题等。

近年来，河南省对各种类型的水质问题做了不少研究，但远远不够。目前，水质问题很多，已成为生产和生活中需要研究的重要课题之一。为此，笔者根据掌握的资料，实际调查和工作体会，试图对河南省水质及其规划管理的几个问题加以粗略地论述，以供参考和促进对水质问题的深入研究。

由于河南省水质方面的资料较少，且零星片段，综合研究不够，笔者掌握的资料及业务水平有限，所以文中定有谬误之处，敬希批评指正。

## 一、河南省水资源概况

河南省位于我国中东部地区，在北纬 $31^{\circ}23'$ — $36^{\circ}22'$ 和东经 $110^{\circ}21'$ — $116^{\circ}39'$ 之间，东西长约580公里，南北宽约530公里，面积16.7万平方公里，占全国土地总面积的1.74%。

### 1、降水与蒸发

河南全境处于北亚热带和暖温带地区气候具有明显的过渡性特征。由于各地所处纬度不同，又受季风和地形影响，故气候地区差异较大。河南省年平均气温为 $12-15^{\circ}\text{C}$ ，年温差为 $26-29^{\circ}\text{C}$ ， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的活动积温为 $4200-4900^{\circ}\text{C}$ ，无霜期为190—230天，热量是自北而南及自西而东递增。

河南省多年平均降水量为600—1200毫米，自东南向西北逐渐减少，淮南地区为1000—1200毫米，淮北平原和南阳盆地为800—900毫米，黄河两岸地区为700毫米左右，北部和西部地区约600毫米。

由于河南降水主要受东南季风影响，而每年季风的强弱、来去的早晚、停留的时间差异较大，故河南境内降水的年变幅和季节变幅都很大。从年变幅来看，一般为16—26%，有些地方降水最多年分可超过年平均降水量的50—80%，降水最少年分仅相当于年平均降水量的 $1/2$ ，甚至 $1/4$ 。从季节变幅来看，降水多集中在

夏季（尤其7—8月），约占年降水量的50—60%，降水集中程度越往北越高，且多为暴雨，但夏季也会出现连续数十天无雨，因此，易于形成水灾和旱灾。冬季降水很少，只占全年降水量的3—10%。春季降水约占年降水量的15—25%，秋季降水约占年降水量的20%。由于各种作物从数量和时间上对水分的要求并不完全一致，所以，河南大部分地区的降水不能满足作物生长期对水分的要求。

河南省年平均水面蒸发量（口径80厘米）为1100—1700毫米，自南而北递增，黄河以南为1100—1400毫米，黄河以北为1400—1700毫米。河南省年平均陆面蒸发量为500—800毫米，自东南而西北逐渐减少，黄河以南为450—800毫米，黄河以北为500—600毫米。

## 2、地表水体

河南省西部的伏牛山是黄河支流伊洛河、汉水支流白河和淮河支流沙河三水系的分水岭。黄河在郑州以下高悬于地上，因此南岸大堤就成了黄河流域和淮河流域的分界线。

河南境内地表水系由于受地形影响和山脉走向控制而分属黄、淮、海、汉四大水系。黄河流域主要是伊洛河、沁河、潞河、天然文岩渠和金堤河等，流域面积3.81万平方公里，占全省面积的

22.8%。淮河流域主要是淮河干流、狮河、竹竿河、潢河、白鹭河、史灌河等南岸支流和洪汝河、沙颍河、涡惠河、包会河等北岸支流，流域面积8.83万平方公里，占全省面积的52.9%。海河流域以卫河干支流为主，包括漳河支流、徒骇马颊河等，流域面积1.34万平方公里，占全省面积的8%。长江流域主要是唐白河、

丹江、老灌河等汉水支流，流域面积2.72万平方公里，占全省面积的16.3%。据统计，全省流域面积在100平方公里以上的河流有460多条，在1000平方公里以上的河流有50多条，超过5000平方公里的有16条。全省现有大中小型水库2478座，其中大型15座，中型88座，小型I类491座，小型II类1884座，总库容131亿立方米。塘、堰、坝共36万座，蓄水能力达15.8亿立方米。以灌溉为主的大型河闸12处，中型河闸82处。

初步计算，河南省平均年地面径流量为361亿立方米，中等干旱年地面径流量为185亿立方米。地面径流主要受降水影响，南部多于北部，且年际变化较大，离差系数 $C_V$ 值为0.5—0.8。另外，地面径流年内分配也很不均匀，主要集中在丰水季节的7—9月，一般占全年的70%左右，多数中小河流，尤其是平原坡水河流枯水季节往往断流。过境水流主要有黄河干流，目前年引黄水量约40亿立方米，加上丹江口水库、漳河、岳城水库和梅山水库近期共可引水约67亿立方米。

河南省地面径流的矿化度，在温县—鹿邑一线以南地区低于0.3克/升，以北地区大于0.3克/升，原阳、延津、封丘一带可达0.6—0.7克/升，且水中多有钠离子，水质略差。地面径流的硬度较低，一般为1—5毫克当量/升，但自南而北及自西而东逐渐增高。地面径流的pH值一般在7.5左右，多为中性水，但予北东部和商丘地区东部pH值可达8.0—8.5，为弱碱性水。

### 3. 地下水

河南省各种类型地下水的分布主要受地质构造、岩性和地貌条件的控制。西北部、西部和南部山地丘陵区主要是基岩裂隙溶洞水，

东部平原区及南阳盆地主要是浅层孔隙水和深层承压水（或自流水）。

河南境内地下水主要靠大气降水补给，可采资源约222亿立方米/年，其中平原区168.7亿立方米/年，山区33.3亿立方米/年。河南浅层地下水可采资源137.6亿立方米/年，占全省地下水总可采资源的62%，主要分布在黄淮海冲积平原、南阳盆地和伊洛河下游平原地区。

河南境内地下水矿化度，在山区、丘陵、岗地及山前倾斜平原区小于0.5克/升，在平原区为0.5—1.0克/升或1—2克/升，多属 $\text{HCO}_3$ 型的淡水。由于地下迳流强弱不同，地下水位埋深及汗水蒸发浓缩作用大小不同等，地下水矿化度有呈水平分带变化的规律，即从山前向平原内部矿化度逐渐增大，从黄河及其故道两侧向远处矿化度逐渐减小。此外予东予北平原局部地区还有咸水分布，矿化度达2—5克/升，高达8—17克/升，属 $\text{SO}_4-\text{Cl}$ 型的咸水。在山地丘陵区有含特殊成分的矿泉水分布，且温度较高。在古老城镇附近有含硝态氮素的地下肥水分布。在不少现代中心城镇也可见到各种污染的地下水。

#### 4、水量的供需矛盾

河南省每人平均占有年地面径流量为510立方米，仅相当于全国水平2780立方米的18%。河南省每年地面径流量和地下水可采量共583亿立方米，每人每年平均也仅825立方米。初步估算，河南省每年可开发利用的地面径流为121亿立方米，地下水量为137亿立方米，共计258亿立方米。若规划灌溉1亿亩耕地（占总耕地的90%），每公顷灌溉用水按400立方米计，每

年需用水400亿立方米，仅农田灌溉每年尚缺水142亿立方米。此外，城市工业、航运及其他用水每年约需38亿立方米，故河南省每年共计缺水180亿立方米。

河南省水资源虽不充裕，但破坏和浪费现象却很严重，如过量开采，资源衰减；管理不善，大量浪费等。

## 二、河南省水质的若干问题

### 1、水质是水资源工作的薄弱环节

多年来，河南省水资源工作主要侧重于开发利用，而较少考虑保护。主要侧重于水量，而很少考虑水质。即使在水质方面也多是侧重于水中所含一些主要成分的研究，而很少对水中所含特殊成分及水污染问题进行研究。当然，这和以往生产的发展水平及水质问题的迫切性有关。

河南省城市饮用水水质工作是从五十年代开始的，开展较早，也较重视。一些主要城市的自来水公司均设有化验室，定点定期对水源地水质及管网水水质进行监测。此外，防疫部门也不定期的对自来水抽样化验，监视水质的变化。1978—1979年，防疫部门还对一些城市的各类饮用水做了调查，进行了水质化验。因此，河南城市饮用水，主要是集中式给水单位的水质资料较多，系列也较长。近年来，由于饮用水的污染，各地供水及环保等部门也在水污染的防治方面做了一些工作。但是，由于过去很长一段时间，水质问题的迫切性还不十分突出。加上化验力量和设备有限，故开展的水质分析项目少。且多是测定一些物理性质项目和有机污染项目等。一些毒物和重金属元素等微量成分很少测定。虽然，1959年建工部和卫生部颁发的《生活饮用水卫生规程》和1976年卫生部颁发的《生活饮用水卫生标准》都规定了20个左右的测定项目，但至今几乎没有一个供水单位能够全面测定这些项目。

河南省地表水水质工作是从六十年代初期开始的，水质的测定项目主要有物理性质（水温、色、嗅、味）溶解气体（ $\text{CO}_2$ 、 $\text{O}_2$ ）主要离子（ $\text{K}^+ + \text{Na}^+$ 、 $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{HCO}_3^-$ ）。

CO<sub>3</sub><sup>2-</sup> )、生物原生质 ( NH<sub>4</sub><sup>+</sup>、Fe<sup>2+</sup>、NO<sub>2</sub><sup>-</sup>、NO<sub>3</sub><sup>-</sup>、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>、SiO<sub>2</sub> ) 以及 PH 值、耗氧量等项目。1966 年以后，水化学项目相继停测。1974 年后，各水文分站又重新开展水质监测工作。除原有常规分析项目外，又增加了一些水质污染项目。地面水质工作主要由水利系统进行，防疫、职防和科研等部门也做过一些工作。如 1972—1973 年，防疫部门曾对黄河水系、淮河水系和卫水系的干流及一些支流的水污染情况做过调查。目前，省水利系统有一些化验室，如周口、信阳、许昌、南阳、安阳、新乡等地区，但大部分只能进行常规项目的分析，个别单位可进行水质污染项目分析。水质资料的情况见表一。

省水文部门实测和收集外单位的地面水质资料 表二

| 流域 | 61—65年实测<br>水化学资料 | 79年实测<br>水质监测资料 | 79年实测<br>水质调查资料 | 79年其他单位<br>水质资料 |
|----|-------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 淮河 | 23站               | 10站             | 34站             | 35站             |
| 长江 | 6站                | —               | —               | 8站              |
| 黄河 | 12站               | —               | —               | 8站              |
| 海河 | 4站                | —               | —               | 8站              |

从上述可知，河南地表水质资料站点少、系列短，且零星片段。河南省地下水水质工作也是从五十年代开始的，地下水水质资料主要由水文地质部门在完成水文地质测绘等工作时取样分析所得，多数水样作简分析，包括物理性质，主要离子等10几个项目，少数水样作全分析，包括物理性质，主要离子，溶解气体、微量元素等30多个项目。五十年代末至六十年代初，由于河南省土壤盐渍化的迅速发展，所以水利、科研、大专院校等单位在豫东豫北平原的

不少地方做过水质工作，取得了一些水化学资料当然主要是简分析项目资料。七十年代以来，由于地下水源的污染，环境水文地质工作逐渐开展，如防疫、职防、科研、水文地质、城建、水利、环保等部门都做了一些工作，主要是对城市及其附近地区地下水源污染的情况进行调查，取得不少水质化验资料。同时，七十年代，水文地质、科研和水利等部门还在肥水及咸水方面做了大量工作。

1980年，省水利厅，省环办和省地理研究所协作，对全省各种类型水体的污染情况进行了一次粗略的但较为全面的调查，共布采样点150个，在枯、平、丰水期取样三次，监测项目主要是五项毒物和有机污染项目等，共取得分析数据6000多个。目前，这些资料正在整理之中。

然而，总的来看河南省对水质工作重视不够，缺乏统一领导和管理，致使水质研究和监测力量分散，工作水平较低，化验设备较差，水质监测点网未形成，资料另呈片段，且缺少综合分析，各种水质问题研究不够。至今，对各种类型水体的水质状况尚缺少一个比较全面系统的认识，水质工作远远不能满足水资源和环境保护工作的要求。

## 2、加强水体水质危害方面的防治工作刻不容缓。

从水体水质危害方面考虑，即把水体水质作为有害因素，加以研究和防治的问题，主要是水污染和咸水问题。

### (1) 水污染是研究水质的首要问题。

河南省1979年与1965年相比，工矿企业增加1.7倍，人口增长37%，农药使用量增加约2.7倍，平均每公顷施药量达1.3斤，其中83%是六六六、DDT农药。十五年来，河南省生产和生活用水大量增加。目前，全省工业废水和生活污水的年排放量约10亿吨，主要由工

业和人口比较集中的16个市和一些工矿区排出，其中郑州市、开封市、洛阳市和安阳市均在1亿吨左右。尤其工业废水量大面广，危害严重的是造纸、印染、制革、化纤、制药、电镀、焦化、选矿等废水。这些废水97%未经处理直接排入地表水体和渗入地下，已使各种水体遭到不同程度的污染。

河南省黄、淮、海、汉四大水系的干流或一些支流的中下游段均已遭受不同程度污染，特别是穿越一些中心城市的河道污染尤为严重，并危害城市下游，如郑州市的熊耳河及金水河，洛阳市的涧河，开封市的东支河及惠济河，新乡市的卫河，焦作市的群英河，安阳市的安阳河及万金渠，鹤壁市的汤河，商丘市的包河及周商永运河，信阳市的狮河，平顶山的湛河，许昌市的清溪河，漯河市和周口市的沙河，驻马店市的练红河，南阳市的白河等。据1980年监测资料初步分析，以五项毒物计，30多条大小河流均有一项以上毒物检出，不少监测点一些毒物超标；10几个大小水库，除2—3个外，也均有一项以上毒物检出，但未发现有超标的；30余眼不同深度的井水，也多检出一项以上毒物，少数井水一些毒物超标；14个市的饮用水源也均有一项以上毒物检出；甚至个别大气降水也发现有个别毒物检出的情况。另据1977年对几个地市农村饮用井水监测，六六六检出率为100%，DDT检出率为19%。从上可知，河南各类水体已遭受不同程度污染，以地表水的河流水污染为重，特别是与人体健康关系最为密切的饮用水源遭受如此广泛的污染，不能不引起人们的高度重视。

河南省水体污染主要是由工业废水和生活污水排放造成，但也与废气和废渣的排放以及与农药的使用有关。据估计，全省每年排

放二氧化硫约45万吨。若遇降水也会形成酸雨，酸化土壤和水质（表二）。全省每年排放工业废渣约1600万吨，已积存煤碱石约2亿吨。废渣受降水淋洗使有害物质进入河道和渗入地下也会污染水体。

大气降水的PH值

表二

| 取样地点      | 取样时间      | 降水类型 | 测定值 |
|-----------|-----------|------|-----|
| 郑州市省地理所   | 1980.3.21 | 雪水   | 6.4 |
| 南阳市地区环办   | 1980.8.23 | 雨水   | 5.5 |
| 洛阳市地区水利局  | 1980.6.15 | 雨水   | 6.0 |
| 新乡市八里营水文站 | 1980.9.4  | 雨水   | 6.4 |

河南省水体污染不仅减少了可以利用的天然水资源的数量，而且常常发生事故，危害人畜健康，影响工农业生产，对水产资源也带来很大影响。据很不完全统计，1973年以来共发生水污染事故55起，其中人中毒17起，畜、禽、鱼死亡15起，农业受损15起，工业受损1起，其他方面的7起。水污染危害最值得注意的是饮用水源的污染，如焦作市污水排入卫河，影响近处修武、获加、新乡市约70万人的饮水，也会影响远至天津的饮水。1979年元月22日，新乡市饮用水源被污染，不少市民恶心、呕吐、心慌、腹泻、精神不振，巩县孝义公社八个大队的157眼井被污染51眼，造成水源不足，吃水困难。河南省天然捕鱼量，解放初期为3000万斤，1979年下降到300万斤，减少90%，其重要原因之一是与水体污染，鱼虾减少，甚至绝迹有关。

(2)深入进行咸水改造和利用的研究。

咸水是含矿物质较多的地下水，我们暂将矿化度大于2克/升

的地下水称为咸水。咸水灌溉会出现盐害或碱害，抑制作物生长。

河南省咸水主要分布在予东予北平原区，以南邱地区北部和开封、新乡、安阳地区东部为多。据不完全统计，地下40米内的咸水面积约162万亩，地下40—400米范围内的咸水面积近2000万亩。总的来看，山区和丘陵区没有咸水，平原区的咸水主要在其东部，且咸水含水层自西而东厚度加大，层次增多，矿化度增高。开封地区咸水主要分布在杞县和开封县，面积约150平方公里，矿化度2—5克/升，为 $\text{SO}_4\text{CL}-\text{Na}$ 型水， $\text{SO}_4\text{HCO}_3-\text{Na}\cdot\text{Mg}$ 型水和 $\text{HCO}_3\cdot\text{SO}_4-\text{Na}$ 型水。南邱地区浅层咸水分布在北部近黄河故道的盐碱土地地区，如兰考、民权、宁陵、商丘、虞城、夏邑、永城等县，面积约500平方公里，矿化度3—5克/升，最高达17克/升（民权林七公社），为 $\text{HCO}_3\cdot\text{SO}_4-\text{Na}$ 型水和 $\text{SO}_4\cdot\text{CL}-\text{Na}$ 型水，还有 $\text{HCO}_3\text{SO}_4-\text{Na}\cdot\text{Mg}$ 型水。深层咸水为承压咸水，主要分布在民权、虞城等县，面积1600平方公里。新乡地区咸水主要分布在新乡县以北，封邱县东部和博爱县南，面积100多平方公里，矿化度多为2—3克/升，为 $\text{HCO}_3\cdot\text{SO}_4-\text{Na}\cdot\text{Mg}$ 型水和 $\text{CL}\cdot\text{SO}_4-\text{Na}$ 型水。安阳地区咸水主要分布在洹阳县，矿化度2—3克/升，为 $\text{HCO}_3\cdot\text{SO}_4-\text{Na}$ 型水和 $\text{HCO}_3\text{SO}_4-\text{Na}\cdot\text{Mg}$ 型水。此外，许昌、鄢陵、扶沟和正阳等县也有零星分布。

河南省地下咸水成因类型有三种，即原盐型、污染型和交代型。一个地方的咸水也可能是多种成因。一般原盐型咸水呈面积较大的片状和条带状分布，污染型咸水呈面积较小的斑状分布，交代型咸水则常呈带状分布在咸水与淡水接触带上。

河南省咸水工作主要是省水文地质队进行的。多年来，他们在查明咸水的分布成因，科学利用咸水灌溉，不同成因类型的咸水改造利用等方面做了大量工作，取得了很大成绩。但由于咸水问题关系到灌溉和饮用，不少工作还有待深入开展，以便为合理利用和改良咸水提供更充分的科学依据。

此外，由于水质问题，河南伏牛山区的一些地方还有大脖子病和大骨节病等，这也是防治水质危害工作的课题之一。

### 3、充分利用水体水质资源

水并非都是洁净的，水质成分也是十分复杂的。水体中含有多种元素、有机物、胶体、悬浮物、放射性物质及水生生物等。一般来说，当水体水质能够满足生活和生产的要求，我们就常常只考虑从水量方面加以利用，而对水质成分往往不多予以考虑。然而，当水体具有某些特殊性质和含有某些特殊成分，不把水体水质作为一种资源利用，那将是一种浪费。

从水体水质考虑，河南省需要加以利用的水资源有肥水、矿泉水、地下热水和废水等。

肥水是一种可使作物明显增产的含有一定硝态氮素的地下水。一般把含硝态氮大于15克/方的地下水称作肥水。肥水主要分布在古老城镇附近，多呈点片状。由于人类生活和生产活动的影响，地表大量有机态氮分解，随水转移并以硝态氮形式聚集到地下水中，从而成为肥水。可见肥水是由污染造成的。肥水一般埋藏较浅，多为汗水。肥水虽不利于饮用，但灌溉作物，水肥兼得，有利增产。据七十年代调查，河南全省35个县、市有肥水井21700眼，含硝态氮大于15克/方，高者可达100克/万以上，可灌40

万么耕地。

矿泉水是含有某些特殊成分和具有某些特殊性质和用途的泉水。由于矿泉水常是沿着地壳断裂、火山岩通道或其它孔隙溢出地面，故多分布在山地丘陵区，一般温度较高，成分复杂。

河南省共有矿泉60多处，主要分布在予西伏牛山区、大别山区及太行山南段也有少量矿泉分布。其中高温（ $>60^{\circ}\text{C}$ ）和中温（ $40-60^{\circ}\text{C}$ ）的热泉就有10余处，如鲁山上汤、中汤、下汤温泉水温可达 $63^{\circ}\text{C}$ ，临汝县温泉街温泉水温可达 $63^{\circ}\text{C}$ ，栾川县冷水头温泉水温可达 $69^{\circ}\text{C}$ 。矿泉水成分也十分复杂，如临汝县温泉街温泉，自汉唐以来就用于医疗，历史最久，属氯化物—硫酸盐—钠质高热复合矿泉，含有多种成分，1979年10月11日化验结果见表三。

临汝县温泉街温泉水质分析成果表

表三

| 物理特性等项目    |                      | 其它化学成分（毫克/升） |          |
|------------|----------------------|--------------|----------|
| 泉水出口温度     | $63^{\circ}\text{C}$ | 偏硼酸          | 7.0      |
| 气味         | 泉口有鸡蛋清样硫磺味           | 氟            | 7.6      |
| 颜色         | 无                    | 可溶性二氧化硅      | 10.0     |
| PH值        | 7.3~7.8              | 硫化氢          | 0.15     |
| 总硬度        | 17.78德国度             | 二氧化碳         | 20.5     |
| 负硬度        | 0                    | 固定二氧化碳       | 13.97    |
| 矿化度        | 1.6—1.9克/升           | 钾            | 0.19—9.5 |
| 涌水量        | 1000吨/日              | 锶            | 0.1—0.9  |
| 离子成分（毫克/升） |                      | 钡            | 0.02—0.1 |