

56.581
SKG

106016

~~34202~~

水利科学技术丛书之七

怎样开展群众性 地下水观测工作

1962.11.2

水利水电科学研究院灌溉研究所編



水利电力出版社



內 容 提 要

本书介绍了1958年河南省原阳县在党政领导下，依靠人民公社来进行羣众性的地下水动态观测工作。书中指出，进行专业性地下水动态观测工作，同时开展羣众性地下水动态观测工作，两者结合起来，对于实际生产和科学研究工作具有很大意义。本书着重介绍了开展羣众性地下水动态观测工作的意义，和如何組織准备工作，以及观测項目、观测方法和取得資料的一般整理方法，使之成为生产服务，并給国家提供科学研究資料。

本书可供县水利干部及人民公社技术員参考，也可供一般灌溉管理干部和进行大面积地下水观测工作的干部工作参考。

怎样开展羣众性地下水观测工作

水利水电科学研究院灌溉研究所編

*

2709 S 709

水利电力出版社出版（北京西郊科学路二里沟）

北京市书刊出版业营业許可証出字第105号

水利电力出版社印刷厂排印

新华书店科技发行所发行 各地新华书店經售

*

787×1092 $\frac{1}{4}$ 开本*1 $\frac{1}{4}$ 印張*26千字

1960年3月北京第1版

1960年3月北京第1次印刷(0001—4,300册)

統一书号：15143·1882 定价(第9类)0.15元

前 言

1958年我們在河南省原阳县党政领导下与县水利局合作，开展了全县的羣众性地下水动态观测工作。在几个月的工作中，我們体会到在当地党委統一領導和水利部門統一部署下，依靠人民公社来进行羣众性的地下水观测，可以多快好省地开展地下水动态的观测研究工作。

目前我国工农业建設的飞跃发展，各个生产战綫都对地下水观测研究提出了更多的要求，迫使地下水观测研究也要来个跃进。为了适应这种新的形势，依靠羣众的力量，开展羣众性的大面积的观测工作，一方面結合当地生产，一方面为国家累积科学資料，是一个正确的途徑。

羣众性地下水动态观测工作，虽然可能粗糙一些，但是所取得的大量的資料，如果能与专业調查观测工作結合起来，对于实际生产及科学研究，都是具有很高的价值和很大的作用。这也証明了在地下水动态观测工作中，也必須貫徹中央所指示的两条腿走路的方針，一方面进行专业性地下水动态观测工作；另一方面开展羣众性地下水动态观测工作，两者結合就可把地下水动态的观测研究工作，推向新的阶段。农村人民公社的建立，給这项工作創造了无比优越的条件。

为此，我們把1958年在原阳县的工作作了初步总结，并作一些补充整理，写出这本小冊子。希望它能对开展羣众性的地下水动态观测工作有所帮助，以及起到把科学技术交給羣众的作用。限于編者的理論水平和实际工作經驗，不正确的地方在所难免，希望讀者批評指正。

目 录

第一章	地下水动态观测的重要性.....	3
第二章	群众性地下水动态观测工作的组织.....	5
第三章	地下水动态观测网的布置.....	7
第四章	地下水动态观测的项目、时间及方法.....	18
第五章	地下水动态观测资料的一般整理.....	26
第六章	地下水动态观测研究与生产的关系.....	36

第一章 地下水动态观测的重要性

什么叫地下水动态呢？地下水动态就是指地下水的水位、水温、流速、流量、物理性质（地下水的颜色、透明度、嗅味等）、化学成分（地下水中含的什么盐分及含盐总量）等，在自然及人为因素的影响下，随时间而进行的有规律的变化。地下水动态观测的内容就是观测这些因素的变化，进而掌握他们的变化规律，使地下水的自然变化在人为的控制下为实际生产建设服务。

经过1957年冬和1958年春几个月的苦战，我国水利事业有了极其宏伟的发展，这几个月新发展的灌溉面积就等于过去几千年来发展灌溉面积的两倍。不少县实现了水利化、水稻化，不少的地区现在正在大搞河网化，这些巨大的水利建设成就大大地改变了祖国的自然面貌。

地下水在这翻天覆地的活动中，必将相应地发生很大的变化。譬如，在新修的灌区，一般的情况是灌区修建后，由于灌溉水的向下渗漏补给地下水，就会使地下水位显著升高，地下水的储量（蕴藏量）有所增加，同时地下水的化学成分也会相应的发生变化。在地下水距地面较深且水质好的地方，地下水位的升高有利于提取地下水做为灌溉和城市用水之用；但是在地下水位急剧地升高到离地表很近，而且水质很不好的地方，就会加强土壤中水分的蒸发，使地下水中的盐分积于地表而发生土壤的次生盐渍化（不是天然因素使土壤产生的盐渍化）现象。在地下水埋藏较浅的地方或盐渍土分布的地方实现水利化，及现在我国北方实现了大面积改种水稻后，也可能产生土壤的沼

泽化或次生盐渍化問題，但是，如果采取截水預防措施，仍可以适当解决这个問題。对于稻田，由于經常有水淹灌，可起到洗盐压碱的作用，因而减少盐渍化土壤的返盐的可能，并使土壤逐漸脫盐。在盐渍化土地上进行旱作灌溉时，由于灌溉淋洗的作用也会减少土壤盐渍化的程度。但是，如果不注意排水，也会引起土壤盐渍化。在种稻地区因稻后种秋(譬如稻后种麦)而引起的土壤排水問題，及多年种稻地区土壤及地下水的演变情况等問題，都是农业生产实际問題，都迫切要求首先了解地下水动态，并研究解决的办法。

土壤盐分的变化是与地下水动态的变化分不开的。当地下水位超过了土壤的临界深度^①以后，就会导致土壤发生盐渍化現象，因此，要了解土壤演变情况，也必须了解地下水动态的变化。

地下水的动态变化不仅与农业生产有密切关系，对工业建設也可提出有用的实际資料。如在考虑大的厂房的地基設計时，要考虑地下水位問題，地下水位过高就会影响建筑物的安全；在采矿地区常常会遇到地下水，因此在矿区要考虑地下水的排水問題；在干旱地区的提取地下水及作为工业用水的设计等，都需要詳細的地下水动态資料。

总之，地下水的每一种变化都可以提出与实际生产有关的问题来，都会对生产有所影响。这种影响，可能是有利的，也可能是不利的。这就需要我們控制其不利的一面，利用其有利的一面。如何达到这样的目的呢？那就必須进行地下水动态的观测。因为只有了解了它的規律后，才能制定控制它的措施。

① 临界深度，如果地下水位超过这个深度，即地下水埋藏深度小于这个深度，就会招致土壤的盐渍化。这个深度，由于土壤情况的不同，其数值也不一样，要经过試驗确定。

第二章 羣众性地下水动态观测工作的組織

如何組織开展羣众性地下水动态观测工作問題，还是个很新的問題，都沒有經驗，还需要我們进一步去摸索。

首先应当建立組織系統。根据原阳县經驗，建議在县水利局內确定专职干部負責組織地下水动态的观测工作的进行。在工作初期，由于事情較多可指定几个人負責这一工作，待工作展开以后，即可一个人經常照顧观测工作。担負这项工作的干部最好是熟悉地方情况并有一定的羣众工作经验。

工作开始时，負責組織工作的同志，应当掌握地下水动态观测的一般知識，并准备承担地下水观测訓練班的講課工作。熟悉了地下水动态观测的概念及方法之后，即可着手組織全县的地下水动态观测工作。

工作开始之前，要編制好观测研究計劃。如果对全县情况了解不够及資料缺乏时，可組織路綫踏勘，了解一下全县的地形、河流分布及地下水变化一般情况。观测研究計劃的內容一般有以下几部分：

1. 观测研究的目的与任务 根据本县实际生产情况及地下水方面存在的問題，提出通过观测研究迫切需要解决的問題。

2. 观测网的布置与观测井的选择 根据了解的本县地形情况、渠道河流的分布位置和地下水的一般情况，确定观测井的位置。

3. 观测的时间、内容及方法 参考书本上的要求和本县的具体情况确定。

4. 工作的組織领导 明确领导关系及組織系統。

5. 預算 根据需要新設置的觀測井的數目、材料，大致估算一下需要的經費。觀測設備如測繩、測尺、溫度計等可以讓各人民公社自行解決，就地取材，力求節省用費。縣範圍內應埋設的基本觀測井的經費必要時可考慮由縣開支。

計劃經批准後即可開始準備應用的物資設備，如製備觀測井，印發必要的表格等。這些準備工作完成以後，即可着手組織訓練班訓練觀測人員，受訓人員系由各公社抽調。開辦訓練班之前要編寫講義，講義的內容可參考本小冊子及有關的書籍編寫，一般可包括下面幾部分：

第一章 地下水動態的概念及觀測地下水動態的生產意義

第二章 地下水觀測井選擇和布置原則

第三章 觀測的內容、時間及方法

第四章 觀測員應當注意的事項

講義編好後，復印若干份準備發給各觀測人員。

然後，通過領導將計劃井的大概位置與井號通知各人民公社。觀測任務由靠近觀測井的村莊擔任，找具有小學畢業文化程度的社員當觀測員。每個井的觀測員應當固定下來，並在公社經常督促、檢查和協助下，堅持進行觀測工作。為了保證工作不間斷的進行，每個觀測員還可培養一個預備觀測員，以便互相補替觀測。

各個人民公社確定好觀測人員以後，即可召開觀測員訓練班，把觀測人員集中在縣或適中地點進行訓練，並給學員講課。在學習當中應帶領學員實地實習一次觀測和記錄方法，在學習結束後要進行測驗，檢查學習成績。成績及格的觀測員回去後即可進行觀測工作。觀測的資料要保存好並定期送交縣水利局。

縣範圍內寫送資料，督促檢查可通過下面組織系統：

縣水利局——人民公社——聯隊——大隊——小队。

在灌区可考虑下面的系統:

县水利局——→渠道(或灌溉)管理所——→斗长。

根据我們在河南省原阳县开展羣众性地下水动态观测工作的体会,不論那一种組織系統,重要环节在于各級领导抓的紧和經常督促檢查。在一个灌区系統內,以水利系統开展工作也很方便,因为工作性質相同的部門,由于任务需要,容易結合在一起。

羣众性地下水动态观测工作进行的好坏,关键在于組織工作,在于发动羣众。羣众发动起来后,观测工作可以順利进行,而人民公社的建立,給开展羣众性地下水观测工作,創造了无比优越的条件。

第三章 地下水动态观测网的布置

什么叫地下水动态观测网呢?地下水动态观测网是人为布置的用以了解地下水动态的一套有組織的观测井。我們知道,地下水动态变化是有一定的規律的,因而我們也必須相应地布置地下水观测井,把观测井組成有規律的組織系統或观测网,这样才能很好地了解地下水动态变化規律。

按正常的程序,地下水动态观测网的布置应当在水文地质普查(水文地质的一般調查)之后,为了进一步說明地下水的形成条件、运动規律和合理的利用地下水,需进行长期观测研究工作而設立的。这样,才能保証既經濟又合理的布置地下水观测井。但我国目前大面积水文地质調查的力量还不小,很多地方沒有进行过水文地质普查。因此,在大跃进形势下,我們不能墨守成規地等待普查后再布置地下水观测井。在这样情况下

怎样布置地下水观测井呢？我们认为可以选几条路线踏勘一下，大概了解一下观测区的地形、地质，地下水的一般情况，然后即可初步布置地下水观测井。例如，我们在原阳县就是这样做的，顺着地形坡度，垂直黄河选择了两条踏勘路线，沿着踏勘路线跑了一次，对全县的地形情况、地质情况、地下水情况、河流渠道分布情况进行大致的了解，这对布置地下水观测井就有了粗略的根据。

因为踏勘是几条线，所以线一定要选在地形、地质、地下水等情况变化最大的方向和最有代表意义的地方。一般踏勘路线应垂直河流、渠道，并顺着地形坡度来布置。

在踏勘过程中要多问、多记、多看自然现象，尽可能了解各方面有关情况，特别是含水层的分布，地下水的储存量（饱和、旺盛的情况）等。踏勘时重要的是要访问，向各方面有经验的人询问，踏勘的详细程度决定于对观测区了解的程度。如果对观测地区了解的很少，则踏勘可详细一些；如果对观测地区已有了解，则踏勘可简单一些，甚至省去踏勘工作。

在踏勘过程中最好有熟悉观测地区的人一起参加踏勘工作，并希望这个人参加最后布置观测网的工作，这对工作会带来很多方便。

在踏勘以前，踏勘的人员最好应当学习一些地质、水文地质书籍，及了解一些踏勘常识，这对在踏勘工作中多搜集一些资料是很有好处的。

观测网一般可分为普通观测网，基线观测网和特殊观测网三类。现分别简述如下。

一、基线观测网

这类观测网是把观测井在全观测区布置成几条线，观测井

呈綫狀分布，目的是了解觀測區地下水動態變化的基本規律。觀測井的數目不多，但每個觀測井的位置都應當布置在最重要的位置上，要求這一條基綫上觀測井搜集的資料能反映這一條綫所通過的面積上地下水動態的變化。

在布置基綫觀測網時，要參考踏勘所獲得的資料，使每個井的位置都能代表不同的地形、地質、地下水情況。基綫觀測網的方向和踏勘路綫的方向選擇原則一樣，應當通過地形、地質、地下水變化的最大方向，因而它不一定採用一條直綫，而可以根據這些變化按曲折綫安排。基綫與基綫的距離、基綫的長度以及基綫上各觀測井的距離的決定要看地形變化情況、土壤情況、河流注地分布情況而定，沒有具體規定的數字。

地下水條件變化大的地方，地下水觀測井應適當加密；在地下水條件比較簡單的地方，地下水觀測井應適當減少。每個觀測區最少應當有一條基綫觀測井。

這類觀測井比較重要，在觀測設備上要求比較高一些，一般要求定制觀測井，觀測的方法應力求細致，在觀測的時間上也應適當加多。

當基綫通過大的地面水時（大渠道、河流、湖泊、洼地積水），在地面水旁應設水尺以觀測地面水的水位，記錄地面水情變化。

在原陽縣布置的羣眾性地下水觀測網中的基綫觀測網是由兩條基綫組成（圖1）：基綫Ⅰ基本上是垂直該縣的地形分布；基綫Ⅱ基本上是平行地下水流的方向。

二、普通觀測網

這類觀測井是平均分布在全觀測區，目的是了解觀測區面上的地下水動態的一般情況，了解的資料比基本觀測網要細致

一些，因此要求观测井要均匀的布置在全区不同自然地形地貌特征的地块上。和另两种观测井相比较，这类观测井的数目最多，一般在平原地区每4~6平方公里有一个观测井，当地下水近于地表，或盐渍土分布的地区，观测井可适当加密一些。在原阳县布置的普通观测网是4.5平方公里一个，因为原阳地区低洼易涝和盐渍化土壤分布的地区较多，故观测井选用4平方公里多的密度。

普通观测井的观测设备及观测上的要求，比基线观测井粗糙一些。这类观测井一般皆可采用民用井。

三、特殊观测网

这类观测网是为了了解受局部、特殊因素影响的地下水动态的变化。因此，这类观测井不是大面积的、为数众多的分布，而是常分布在某个局部地区。这类观测井常常是为了了解河流、湖泊、灌溉渠网、水库等局部因素对地下水水位、水质发生影响情况，查明它们的影响范围，影响幅度及它们与土壤演变之间的关系。

这类观测井一般是垂直河流、湖沼、渠道及库岸来布置，其间距可参考表1所列数字。

表1 特殊观测井的一般井间距

井 形 式	井 号	井间距(米)					
		0	1	2	3	4	5
I	(水尺) 0	25	50	100	200	400	
II	(水尺) 0	10	40	90	160	250	

附注：①水尺安在能经常进行观测的地方；

②井间距指相邻两井之间的距离(米)。

图2是原阳县白塔村平原水库布置的特殊观测井位置图。

以上这三类观测网是可以相互兼顧的，即基线井、特殊井同时可做为一般井，反过来，在适当的位置上的普通井，也可以做为基线井和特殊观测井。这样，一个井可以完成多方面的任务。

观测网的布置要求做到经济合理往往不是一次就能达到的，这要在长期的工作中不断的调整(增、减或位置调动)，使其逐渐变成最经济最合理。

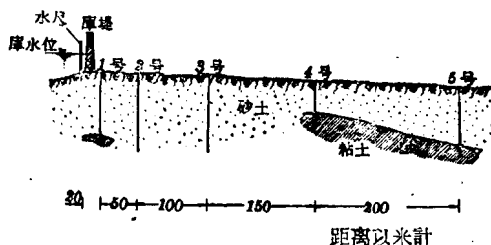


图2 河南省原阳县白塔村水库东北地下水观测井剖面图

观测井是我们观测地下水不可缺少的设备。观测井的结构形式很多，常用的有下面几种：

1.水泥管 内径6吋(15.4厘米)，每节长60厘米。优点是耐用，观测、掏挖都很方便；其缺点是价格较贵。一般常用做基线井。

2.缸瓦管 规格一般同水泥管。它比较耐用，造价也比水泥管便宜，一般较常用。

3.木管 用厚2~3厘米的木板条制成内径20厘米左右的方形或六边形井管。制做方便，但易腐坏。

4.竹管 采用内径10厘米的竹筒，长度根据地下水面深度而定。在管的下部四周钻孔，孔径可为0.5~1.0厘米，外面包以棕皮做成过滤装置，过滤器的长度可为1.0~1.5米。它的造价低、修筑方便，但容易弯曲崩裂，而且内径较小，掏挖不便，

宜用于地下水埋藏浅的地方。

5. 白铁皮管 用白铁皮卷成内径为 5~10 厘米长为 1.5~3.0 米的白铁管。井的过滤设备可在白铁皮管的下部钻孔，外面包以棕皮，做好后可涂以地沥青以防生锈。这种井埋设方便，利用洛阳锤打孔后即可埋设（见图 3），但造价较高，导热性强，影响水温观测的正确性。

6. 已有水井 在平原地区的饮用水井，可以大量利用作为地下水观测井。在开展群众性地下水观测工作中，可大量利用这种已有水井做为普通观测井。虽然这些井不如以上专门结构的观测井好，但它可节省大量添造井管的经费，在多方面开展好省地开展地下水观测工作上有一定的作用。

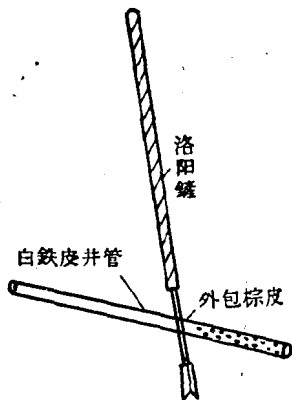


图 3

选择已有水井做观测井时应注意以下几点：

(1) 井要选在地形上有代表意义的地方，不可过高过低；
 (2) 井台一般要高出地面 50 厘米左右，以防地表水流入；
 (3) 井内能保持长年有水，不得有干枯现象发生（如果发生，可加深或下泉，保证观测）；

(4) 一般井要选在离村庄、水流、水池等地 500 米以外的地方，使其不受特殊因素的影响；

(5) 选最新打的井；

(6) 选上下部直径最小的井；

(7) 选定井后，要填写水井调查表（表 2）。

7. 试坑 在地下水埋藏很浅，土质不易坍塌的地方用之，

表 2

水 井 調 查 表

编号	421	井 号	201	地点	王村东500(米) 李庄北200(米)	开凿日期	56.11.20
形状	井口徑 2 米	结 构	磚 砌	用途	澆 地	吸水设备	解放水車
井台 高	0.65(米)	水 深	最大10米 最小 5米	井深	磚井10 下泉17共27(米)	地面高程	76.000(米)
层序	层厚 (米)	高 程 (米)	土 名	剖 面	岩 性	描 述	备 注
1	2.00	76.000	两合土		亚 砂	暗黄色, 有植物細根 与很多小孔反盐作物 生长不良	
2	4.00	74.000	小黃砂		細 砂	砂粒均匀, 含水不多	
3	3.00	70.000	白 泥		亚粘土	白色粘性很大, 成泥 状有小裂口	
4	6.00	67.000	青流砂		細 砂	青灰色砂粒不均为含 水层水量不多	
5	1.50	61.000	紅胶泥		粘 土	栗紅色, 很細, 很粘 不易下錐为隔水层	
6		59.500	大青砂 夹裂口		粗砂夹 节核	青灰色, 顆粒大的裂 口很多內有蝸牛壳水 量丰富	

井 位 置 草 图



調查日期: 1958.8.24.

調查人

表 2 說明: 1. 該表可發給各井观测員, 訪問填寫。2. 岩性一栏是为了統一羣众所叫的土名而設, 可統一填寫。鉴定土壤的統一标准見表 3。3. 描述是描寫各层土的特性, 包括顏色、湿度、含水量、顆粒大小、均匀程度、形状、夹杂物等。4. 其它情况可填入备注栏中。

表 3

野外岩性(土壤)鉴定标准

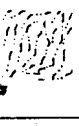
类别	名 称	图 例	手 触 时 之 感 觉	沉 降 试 验
粘 土 类 土 壤	亚 砂 土		手触潮湿土壤时感到有较多的砂粒, 或似潮湿粉状, 不用力能压成块	将土壤置于水中, 大部颗粒降至水底
	亚 粘 土		手捏潮湿土壤时有少量砂, 稍用力易压成块, 易碎	一部分颗粒, 降落很快, 部分可保持较长时间的悬浮
	粘 土		手捏潮湿土壤时感觉不到砂的成分, 用力压成块	大部分颗粒保持长时间悬浮
特 殊 类 土 壤	黄土与黄土质粘 土		完全不会感到有颗粒存在, 手捏时成面粉状	
	虚 土		完全不会感到有颗粒存在, 比上面更细	
	填 筑 土		常埋在植物层以下有杂物如垃圾碎块, 砖瓦等	

表 3 说明: 此表的填法与表 2 的填法在形式上都是一样, 可参考表 2 进行填写。