

水文地質工程地質工作方法小丛书

怎样報泉

王慎全 著

地质出版社

PDG

水文地質工程地質工作方法小叢書

怎 样 报 泉

著 者 王 慎 全
出 版 者 地 質 出 版 社

北京宣武門外永光寺西街3号

北京市書刊出版業營業許可證出字第950号

发 行 者 新 华 書 店
印 刷 者 地 質 出 版 社 印 刷 厂

北京安定門外六鋪炕40号

印数(京) 1—2000册 1959年 4月北京第1版

开本 $31'' \times 43'' - \frac{1}{32}$ 1959年 4月第1次印刷

字数10000 印张 $\frac{1}{2}$

定价(8) 0.07元

目 录

一、为什么要开展群众性的調查泉和报泉·····	1
二、什么叫做泉 它是怎样生成的·····	2
三、泉有那几种·····	4
四、調查泉水的方法·····	11
五、报泉方法·····	15

怎 样 报 泉

一、 为什么要开展羣众性 的調查泉和报泉

在生产大跃进的今天，全国大搞农田灌溉，兴修水利，充分的利用地面水和地下水，为实现农田水利化爭取农业大丰收而奋斗。今年全国小麦的大丰收，用水灌溉是起到了一定的作用。事实証明，水对农作物丰产来說是一个重要的因素，因此在全国范围内展开了水利化的运动，打井、挖河旱、开塘各地都可見到。在河南省农村中有这样一个标語“旱田变水田，河南变江南”。通过这个运动，水就显得不够分配了，所以必須要想一切的办法来寻找地下水源，补充缺水地带。找地下水也是一門技术，叫做“水文地質”。解放后国家曾培养了一批水文地質人材，但人数有限，根据当前跃进形式，仅靠这些少数人来完成巨大的任务是不可能的，因此就需要以新的形式和方法来代替旧的一套，要以共产主义的风格，敢想、敢作，改变过去循規导矩的方式，要打破这个只有少数技术人員才能作水文地質工作的迷信，发挥广大群众的力量，普及水文地質知識，大搞水文地質。在最近农业部召开的地方农田水利工作会议上为了解决农田灌溉用水問題，提出要在全国找出5000个秒公方的自流水，要想完成这个任务，走群众路綫，发动群众，相信群众，就不会是什么

难事情，是完全有可能的。大家都知道，利用泉水来灌溉是很经济的，不用任何动力就可以引来灌地，并能经常保持一定的水量，因此才提出大家来找泉，大家来报泉这一个方法，来满足农业上的需要。开展群众调查泉和报泉目的就在此。

二、什麼叫做泉 它是怎样生成的

在講泉以前，我首先应当將“地下水”这个概念介紹一下。“地下水”簡單的說就是地面水滲入地下而成的。在日常生活中我們时常可以看到，每当天降大雨，或者降雪，落在地面的水或者融化了的雪水，并不是全部流走，一部分水要滲入土中，土壤愈松滲入地下的水就愈多。砂层是滲水的，叫“透水层”；粘土浸湿以后就不再滲水，它就变成了“不透水层”。

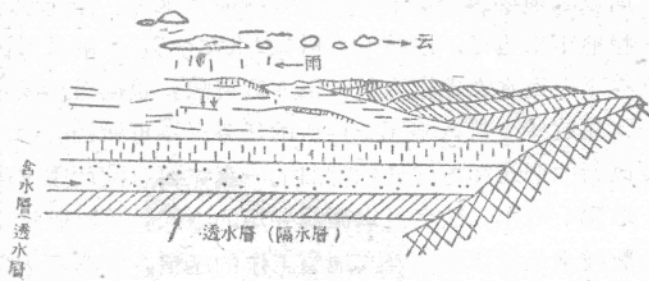


图 1

滲入土中的水就叫做“地下水”，它在透水层中沿着顆粒的空隙下滲，一直到不透水层才停止不滲，并聚集起来，这个透水层也就叫做“含水层”(图 1)。

含水层埋在地面以下不同的深度，根据它沉积的早晚来决定，有的深，有的浅。含水层中水的来源不仅仅是雨水和雪水的渗入，另外河水也可以补给地下水。

如果不透水层向一方倾斜，上边又有一个含水层，那末地下水便沿着这个方向慢慢的流动。假如这个含水层被河流或冲沟切断，那末地下水就会流出地表，这种从地下流出来的水就叫做“泉”。泉水旺盛与否，要看含水层的面积和厚度大小及水量多少而定（图2）。

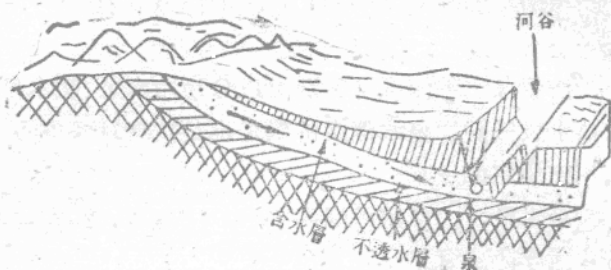


图 2

对泉的叫法也不一致，有的叫“泉眼”，也有的叫“泉水”，虽然名称不统一，其本质是一个。泉水的出露一般多在山区，或者山区与平原交界地带。在平原地区也有泉，但都是由含水层被河流或者冲沟切断，使地下水流出地面而成。在河边陡岸下常常可以看到泉，但水量都不大，参看图2。

泉水量大小不一，要看泉的类型而定。泉水有时是河流的水源，也就是说泉水可以汇流成大小不同的河流，如河南省郑州市北的贾鲁河的水源就是三李村一带的泉群，河南省辉县的百泉等都可以形成大小不同的河流。

泉水大多数是淡水，它含着很少的鹽質。有时泉水也并不是純粹的淡水，因为水逐渐滲过含水层时一定会从土壤中溶解一些鹽类。有的泉水有明显苦硷味道，有时苦得不仅人不願喝，甚致对水質要求比較差的牲畜也都拒絕飲用，但这种泉水是少数的。

三、泉 有 那 几 种

人們根据泉的生成原因和它特殊的性質分为各种不同的类别。

I. 按着泉水的溫度来区别可以分为冷水泉、暖水泉(溫泉)和热水泉三种。泉水溫度的确定也是按着日常生活中对泉的利用而規定的。

1. 冷水泉： 泉水的溫度小于华氏溫度表20度，用手試探有些冰手的感覺。

2. 暖水泉(溫泉)： 泉水的溫度在华氏表20度到37度，最高不超过人的体温，用手試之有暖的感覚。

3. 热水泉： 泉水的溫度高于华氏表37度，用手試之有燙手的感覚。

II. 按着泉水来源分类，可以將泉水分为兩大类。以潛水(地表面以下第一层地下水叫做潛水)补給的泉水叫做下降泉，其符号用“ ϕ ”代表，以有压水(地下水流出地表是受到一定的压力这种水就叫做有压水，或者承压水)来补給泉水，这种泉叫做上升泉，以“ δ ”符号来代表。在这兩类中根据泉出露的条件不同，还可以作进一步的分类，現在分別来談談：

1. 下降泉： 主要的可分为以下两种：

侵蚀泉： 泉的名称来源也就是根据泉的成因而来的，造成这种泉的主要因素，就是地表受到地表水流的冲刷作用逐渐将地面冲刷成沟或者河谷，切穿了含水层，使地下第一层潜水流到地表而形成。这种泉是随着季节的变化而改变它的动态，在河边经常可以看到这种泉，水量不大（图2）。

接触泉： 这种泉水由两种不同岩层交界地方流出来。在这种情况下，下部一般都是不透水层，水向下渗，没有出路，最后只好沿着交界面流出来（图3）。

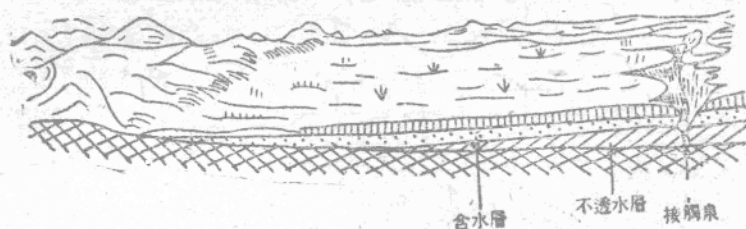


图 3

2. 上升泉： 这类泉的特点是水流出来有一定的水头压力，也就是泉水从露出地表的含水层最下部流出来，也就是在构造和地形条件比较适宜的地方流出，它是寻找自流水很好的标志。这种泉水量一般的都很大，在利用地下水方面，它是有重要意义的（图4）。

从石灰岩洞子中流出来的泉，我们叫它为喀斯特泉，图5为石灰岩洞子纵剖面图。

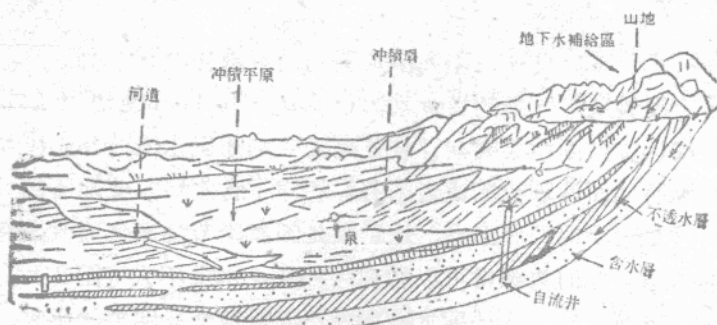


图 4

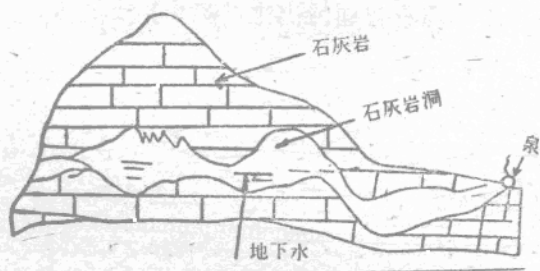


图 5

从岩石的裂縫里流出来的泉，我們叫它为裂隙泉（图

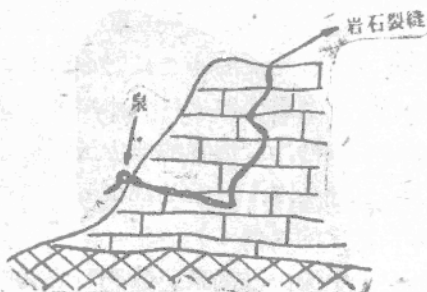


图 6

6)。

自流泉的水量一般都很大，可以利用于灌溉，也可以作为工业用水，是我們大力寻找的对象。

Ⅲ. 按着泉水的化学性質分类，可分为淡水泉和矿泉两大类，所謂淡水泉就是上面所講的，但是裂隙泉有时是淡水，也有时是矿泉，現在来介紹一下矿泉和它的用途。

矿泉各地都可能有，有人也叫它为“矿水”。这种泉或多或少的都含有一定的鹽質和气体，气体很容易变成小气泡跑掉。这种矿水有的是透明的，有的是淡黄色，有的是混濁的，有的甚至是乳白色。矿泉所含的鹽量也非常不一致，有的含有硫化氫而显臭雞蛋味，或者因含有鉄而有鉄锈味，这类矿泉的水，在医生指示下，为了治疗一定的病症才能飲用。一般的矿泉都可以有或多或少的治皮膚病的效能。这种泉的溫度一般是很高的，这說明它的水是从地下很深的地层中升上来的水，因地热而热。这种泉出露形式多属于断层泉的范围。

在自流泉中特別講一下水量比較大的几种泉，也就是在利用水方面有意义的。

1. 喀斯特泉：所謂喀斯特乃是指石灰岩被地下水和地面水溶蝕許多洞穴而形成的一种特殊地形。由这些地方流出来的泉就叫做喀斯特泉。我們日常可以看到山地或者山前丘陵地区石灰岩（燒石灰用的石头）有許多大小不同的洞子，甚至洞与洞連通而成地下通道。地面水沿着岩石裂縫滲入地下，在洞內流动，对石灰岩又进行着溶蝕作用，使洞子繼續扩大，連通更远。在地下水充足的条件下就会形成地下

河，然后由适当地方找到出口，流到地表面，这就是喀斯特泉。这种泉水量都很大，水质也较好，一般都是淡水泉，也就是老乡们所说的“甜水”，对农田灌溉很适用（参看图5）。

例如，北京西郊玉泉山山下的“天下第一泉”，它是由石灰岩洞子中流出来，水味甜，水量大，常年不停，四季如一；河南省的林县万泉山的泉，辉县的百泉，这些泉都被当地农民修渠道引泉水灌地；郑州市西南三李村的温泉和冷泉，为贾鲁河的上源，现被利用于农田灌溉和郑州市供水的主要水源之一，58年的上半年郑州市自来水公司曾在这一带挖泉，充分利用自流水来扩大水源地；山东省济南市的喀斯特泉早已闻名全国，在市公园内有珍珠泉，趵突泉等，都是从石灰岩洞子中流出来，水量丰富。如趵突泉的最大流量每小时流出来 2933 公方的水，水头高出地面一公尺（图7）。

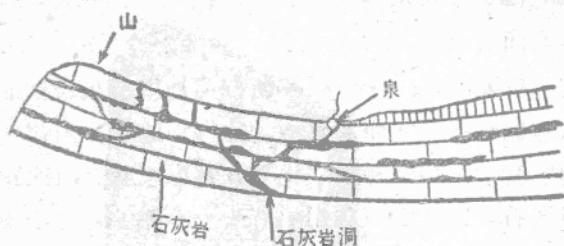


图7. 喀斯特泉示意图

泉水将这个都市构成一个很美的地方，这种泉水对济南市供水也有一定的作用。其他省也有喀斯特泉，尤其是中国

南部，如廣西，貴州，云南等省，在这里我不再多講了。根据这几个例子就可以証明，这种泉是农业用水，城市供水的最好水源。

2. 断层泉：这类泉多出現于山区或靠近山区地帶，由于地层发生断裂，將深处含水层揭露，使含水层中的水沿裂縫上升而形成。矿泉大多是属于这种成因的（图8）。



图 8

3. 井泉：埋在地表以下深部的含水层經過人工打井或者被鑽孔揭穿，地下水就可以流入井中或鑽孔中。这样我們也就可以在平原地区得到地下水，也就是井泉。我們在平原地区打井必須打到含水层才能成功，这个含水层以下的含水层必須保全好，如果打穿，水便会滲到不透水层下边更深的透水层中，这样井里就会沒有水。井壁要用木料、磚等加固，以防坍塌；水从含水层中滲出来，汇集在井中，但井水旺不旺要看含水层的厚薄，水的滲出量如何。有的井很快被汲乾，这就是說这种井是打在貧水的含水层里了。

一个地区的含水层并不止一个，而是有好多个。在上部不透水层的下面还有透水层，地下水可以保存在各个不同的

含水层中。因此如果上一个含水层的水不多,就把井更打深一层,从较深的一层取水。根据河南省打井的经验,打井下泉,才能有丰富的水量。有时打一个深鑽孔,下入鉄管子,或者竹管子,水就可以沿管子上升,接近地表,有的甚至流出地表以上几公尺,形成自流井,这种事情是常见的。如果井是在一个盆地的地方,并且所打到的含水层一端出露在盆地边缘较高的地方,那么雨水和雪水就可以在那里顺着透水层向深处渗入,补给地下水,因此受水区的高度与井的位置相对高度差就成了使水顺着管子上升的压力,如果高差相当大,水就从井口中喷出来,这也就是自流井的原理(见图4)。

根据这一个原理,我们要想打自流井是有一定条件的。打自流井大部分是在山前倾斜平原或者冲积扇地区才有可能,例如在北京市的清河镇一带,河南省的郑州市郊,呼和

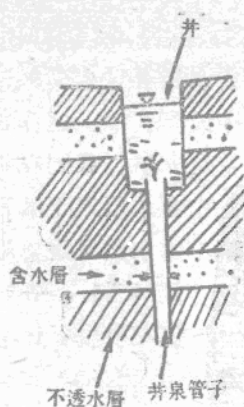


图 9

浩特市山前冲积扇等地都有水头高低不同的自流井。但在平原区第四纪松散岩层中所打的井和鑽孔就没有发现自流井,仅发现下部含水层水位上升到一定的高度就停止,没有流出地面。

井泉是经过人工而形成的,目前全国水利化运动中普遍打井,就是人工的揭露深部的含水层(图9)。

四、調查泉水的方法

(1) 怎样繪泉水位置的平面图

当我们发现一个很好的自流泉，不仅要测它的流量等特性，还要把它画在平面图上。当然这种画的方法是简单的，主要能表示出泉的位置和附近的地势就可以了。我们利用泉水附近的房屋，山，或者其他的固定东西就可以控制出泉水出现地方的特征，使作水文地质工作的技术人员一看草图就可推测这个泉的性质，画图时，要注意画出距离，用公尺或者丈都可以。图的画法见图10。

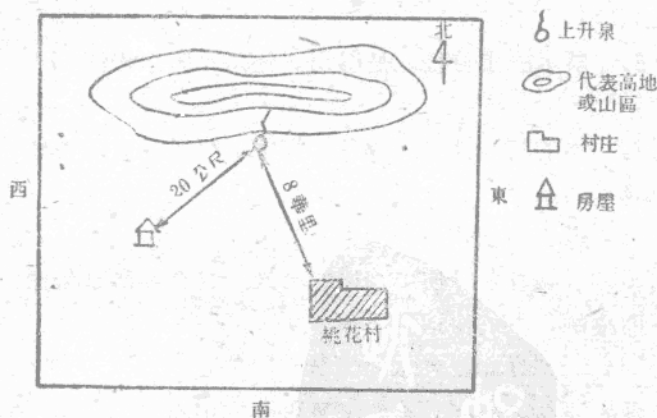


图 10

(2) 調查泉水时調查的内容

我们对泉水的调查主要是应用到生产方面，既要照顾到目前的使用，也要考虑将来，要掌握泉的变化规律，使泉水

为生产服务，因此对泉的观测应当包括以下几个项目：

1. 泉水出口地方的位置；
2. 泉水高出附近河水的枯水期水面，或者山谷的高度；
3. 泉水流出的地方是什么石头；
4. 泉水流出的情况：
 - ① 泉水从松散的透水岩石中流出来的；
 - ② 泉水由透水层与不透水层之间流出来的；
 - ③ 泉水由石灰岩洞子里流出来的；
5. 泉水流出的水量，测量泉的时间，地点和测量的方法，根据访问当地住户的结果整理一年四季及雨后湧水量的变化资料；
6. 泉水流出特征，是渗出，还是小股水慢流，或者是湧出；
7. 水的物理性质：颜色、气味、味道、有无气体、是否混浊；
8. 泉水的使用情况。

(3) 调查泉时使用表格的形式：这个表格是根据调查内容而编的，表的格式见下页。

(4) 怎样测量泉水的流量

泉的种类不一样，水的流量也各不相同，因此采用测泉的方法也就不会都一样，要按着泉水流量大小，出现的地方，根据这些来决定测量方法。现提出以下两种比较简单的方法：①三角堰法，它可以测流量大的泉；②水桶法，这种方法只能适应流量小的泉。下边分别叙述。

××省 报 泉 表

专 区		县		乡		社	
泉 的 位 置	村 方向、距村 里(或 公尺)						
泉水出口地势	山根, 或平地						
泉水流出地方 是什么石头							
泉水流出的情况							
泉水流出的水量	公升/秒 或者 吨/每小时						
泉 水 温 度	1) 冷 2) 温 3) 热						
泉水的物理性质	1) 颜色, 2) 气味, 3) 味道, 4) 有无气体, 5) 是否混浊						
泉水的使用							
测泉的方法							
泉 查 时 间	年 月 日						

报泉者姓名 _____

① 三角堰法: 是用一块木板, 在其上边切一个直角三角形的切口, 切口边缘向外斜, 木板厚 2~2.5 公分, 这就叫做三角堰板。测泉时采用的单位是每一秒钟能流多少公升水, 以“公升/秒”来表示。在测泉时可以在泉出口地作一水槽, 将三角堰板挡在出口地方, 使水由堰口流出来。在测量前在三角堰板内靠近边部处, 以堰口底为标准刻以公分的刻度, 当水由堰口流出时, 在堰板内尺子上就可以看到水头高度, 这个高度我们以“h”表示, 有了这个数值就可以在三角堰流量表上查出来它的流量。

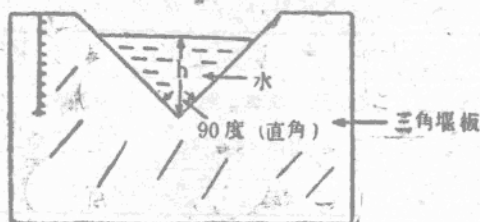


图 11. 三角堰正面图

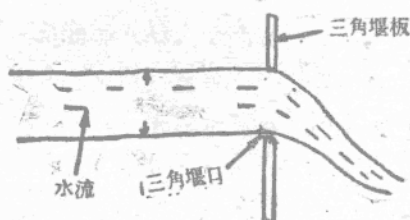


图 12. 三角堰断面图

三角堰流水口水流量

表 1

水头高度 (h) (公分)	流 量 公升/秒	水头高度 (h) (公分)	流 量 公升/秒	水头高度 (h) (公分)	流 量 公升/秒
1	0.014	8	2.54	20	25.30
2	0.08	9	3.40	22	31.78
3	0.22	10	4.42	24	39.51
4	0.45	12	6.98	26	48.27
5	0.78	14	10.26	28	58.00
6	1.23	16	14.34	30	69.01
7	1.82	18	19.23		

举例：当我们在测泉时，在三角堰上的水头高度“h”读数为8公分，则其相应的流量为2.54公升/秒，若读数为5公分，则相应流量为0.78公升/秒，依此照推就可以了。