



水文地質工程地質通俗讀物

地下水源的几種开採 利用方法介紹

紀傳豪 著

地質出版社



水文地质工程地质研究所编

地下水層的几种开採 利用方法介紹

趙西康 著

地质出版社

这本小册子总结了全国许多地区开采利用地下水方面的许多经验。介绍了如何在不同地区，不同地质水文地质条件下挖掘地下水的方法，以及如何使地下水开采量增加等，对大力开发利用地下水源，解决农业生产用水方面有很大的参考价值。文章通俗，适合于广大农业合作社干部和社员阅读。

存

水文地质工程地质通俗读物

地下水源的几种开采利用方法介绍

著 者 纪 传 豪

出版者 地 质 出 版 社

北京宣武门外永光寺西街3号

北京市书刊出版业营业许可証出字第060号

发行者 新 华 书 店

印刷者 地 质 出 版 社 印 刷 厂

北京安定门外六铺炕40号

印数(京) 1—2500 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 8000 印张 $\frac{5}{16}$

定价(8) 0.06元 统一书号: T15038·607

目 录

一、挖山泉、扩大泉源·····	2
二、截潜流·····	4
三、水巷引水·····	6
四、井组提水·····	7
五、水柜·····	8
六、水井的结构·····	9

地下水源的几种开采利用方法介紹

全国人民都在鼓足干劲、力争上游、多快好省的建設社会主义总路綫的光輝照耀下，掀起了水利建設高潮，以排山倒海之勢，冲天的干劲，展开了向地下水大进军，大力的开发利用地下水源，解决农业生产用水，已取得了很大的成績。

在农田水利建設大跃进中，劳动人民对于地下水的开采利用方面，創造了许多新的取水方法，这是水文地质事业和水利事业在跃进浪潮中的奇蹟。它給不同地区挖掘地下水源指出了方向，是水文地质科学在农业給水方面的新发展。

为农田灌溉供水服务而进行的地下水开发工作中，如何使地下水开采量增加的問題，是当前在地下水开采利用方面所迫切要求解决的重要問題。水利建設大跃进以来，广大劳动人民在发掘地下水源的实践中，已积累了丰富的提水經驗，也找出了許多有效的措施和办法，这些經驗和方法必須很好的总结和推广。

由于地质、地形、地貌、地质構造和水文地质条件的不同，所以各个地区在开发利用地下水的形式和采用的工程結構是多种多样的。以下介紹几种被广泛采用的主要提水方法。

一、挖山泉、擴大泉源

山泉主要出露于裂隙发育的岩层和石灰岩喀斯特分布地区，在这些地区寻找山泉，必須在刻切了的山脚下或山溝兩側去追索，特別是在山区与平原交界的地方，常常发现有較大的山泉。

开挖山泉、扩大泉源一般有以下儿种情况：

①已經干涸了的山泉：这种山泉的干涸原因常常是由于山坡滑石的填塞，而形成地下暗流（图1）。在原来水流过的地方，常常余留下一些白色的痕跡，形成一条白綫，这些白色沉积物是原来泉水中矿物質的沉积。如果順着这条白綫向里找，可以找到旧泉眼的位置，在旧泉眼附近进行开挖，把山坡堆物清除掉，往往可以挖出大股泉水来。

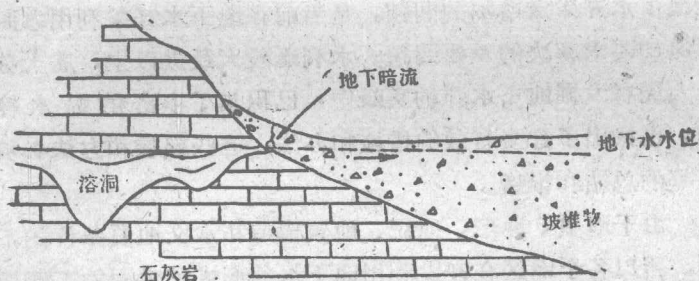


图 1

②泉水的流量很小，但是下游的地面非常潮湿，潛水位很高，証明泉水的水量一定很大，如果在泉眼的周圍再开挖寬些或者深些，可能挖出較大的新泉眼，例如河北邢台县的

野孤泉，原来只有一处泉眼，由石灰岩溶洞流出，其流量只有0.15立方/秒，经过开挖之后，下面发现出水的溶洞数处，使流量增加到1立方/秒以上（图2）。

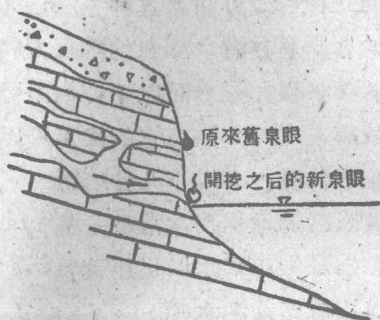


图2. 河北邢台县野孤泉示意图

的原因，如果采用爆炸的方法，往往可以炸出泉水来。

③岩石经常很潮湿，附近的裂隙又非常发育，但没有泉水流出，假如在同一地层的另一地点上，有很大的泉水出现，那么这种现象常常是由于裂隙的性质和方向在局部地方的变化所造成，或者裂隙内被泥土填充，引起堵塞

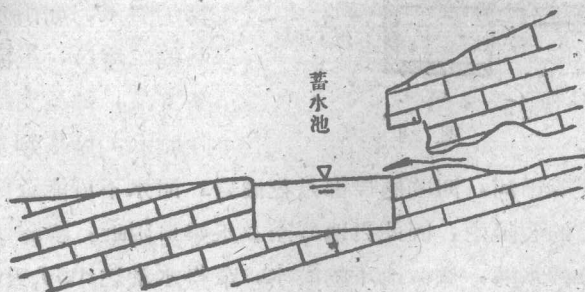


图3

引泉水灌溉的方法，最好是在泉源附近修一个蓄水池，把泉水引到蓄水池内，然后再用渠道把水送到地里进行灌溉（图3）。

二、截 潛 流

截潛流是开发地下水源的一种有效办法，这种方法适用于潛水丰富的地区。截潛流的方法是在潛水流向的垂直方向上挖一条深溝，叫截水溝，溝深必須在潛水面以下，越深越好，利用截水溝把地下水攔截起来（图4）。它的优点可以攔截大量水源。最适宜截潛流的位置，有以下几种地区：

①古河道地区：在古河道地区的堆积物常常是一些粗大的卵石和粗砂，透水性良好，水量大，含水层也比较厚，如果在古河道上挖截水溝，可以攔截充沛的水源。

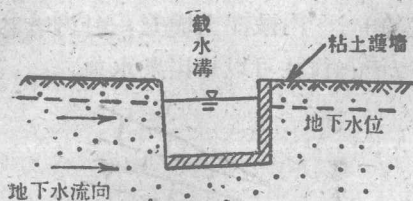


图 4

②干河道地区：干河道地区常常儲藏有丰富的潛水，如山西解子县的二峪口，上游有5条支流，每条支流都有一股水，可是到了娘娘

口就变成干河，河的兩岸都是花崗岩，河水不可能全部滲入花崗岩的裂隙中，因此当地群众在娘娘口附近，橫跨河道挖了一条截水溝，攔截地下的潛水，获得水量达100公升/秒，可澆稻田2000亩，使溝口下游的1000余亩土地变成良田。

③在山前冲积扇上部的潛水溢出帶附近，或山前冲积扇边沿地下水排洩地区，都适宜修截潛流工程（图5）。山前冲积扇上部的堆积物比較粗大，一般都是以卵石和礫石为主，因此地下水在这种地层中逕流暢通，水流坡度大，流速

快，到了冲积扇的中部，由于含水层被不透水的粘土夹层所代替，因此地下水的流速突然在这个地方开始变慢，引起潜水位上升，溢出地表，往往形成沼泽化。如果在这种地区挖截潜流工程是最适宜的位置，一方面潜水位浅，另一方面地形高，可以把水引到低处进行自流灌溉。山前冲积扇边缘地区，常常发现有泉水，这是由于堆积物颗粒的递变作用；近山地区堆积物颗粒大，地下水处于补给和积极循环地带，而在远山地区，堆积物颗粒渐渐的变细，地下水处于停滞和排洩状态，因此上部补给的水源大量聚集而使水位抬高，有时形成泉水露出地面，有时使附近地区变为湿地或碱地。如果

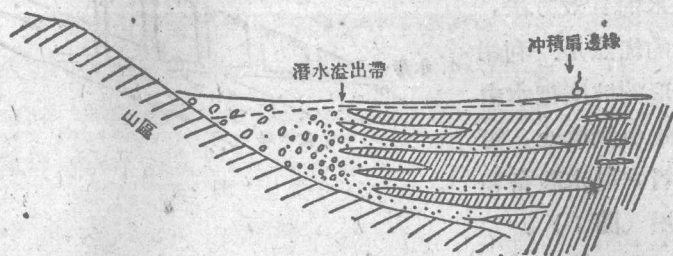


图 5

在冲积扇边缘大量开挖截水沟，除了可以取得大量水源之外，还可以降低下游地区的地下水位，起着改良土壤盐渍化的作用。

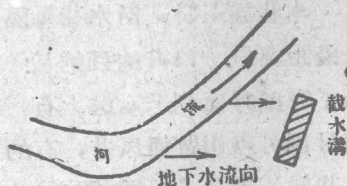


图 6

④河流转弯的地方常常是河水补给地下水的有利位置，如果布置截水沟，可能拦截

大量的潛水（图6）。

三、水巷引水

水巷是山西群众开发地下水的一种方式。早在汉朝的时候，劳动人民就已经开始把水巷用于排洩煤窖中的地下水，以后用于开采地下水的历史也相当早的。

水巷的叫法各地方不一样，如新疆叫坑兒井，甘肃叫串井。

水巷是截引地下水的有效方法，它的优点是：利用地形的坡度把水由高处引到低处，可以省去提水设备和費用（图7）。

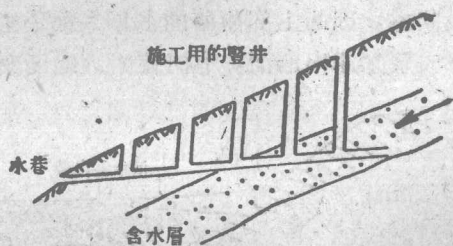


图 7

在山前冲积裙一带，或冲积阶地上都可以利用地形的倾斜坡度挖水巷工程。

水巷施工时，沿水巷每隔一段距离筑一口井的目的是：为了开挖时便于运送土石，同时也可以用作通风井，有的水巷内还设有人行道（图8），作为检查水巷时用。

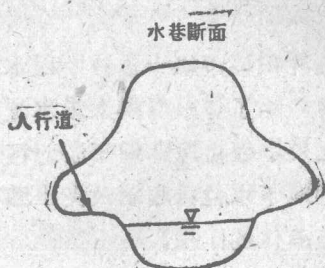


图 8

四、井組提水

当地下潛水含水层的水量很小，滿足不了开采需要，深层地下水埋藏又很深，打深井很不經濟的情况下，可以多打几口淺井，然后將它串通而成井組，同样可以在一口井內抽出較大的水量来。因此井組的优点是：既經濟又解决了增大水量的問題。用井組集中提水，还可减少灌溉管理費用。

有些地方把井組叫做联井、筒井組、群井或窩子井等。

采用井組提水的方法有兩種：

①当潛水位較深时，可以在井下穿打集水管，把所有的取水井的水都連通起来，汇集到集水井內（图9）。集水井抽水时，下降漏斗是由井組所連成的大下降漏斗，因此出水量是很大的。

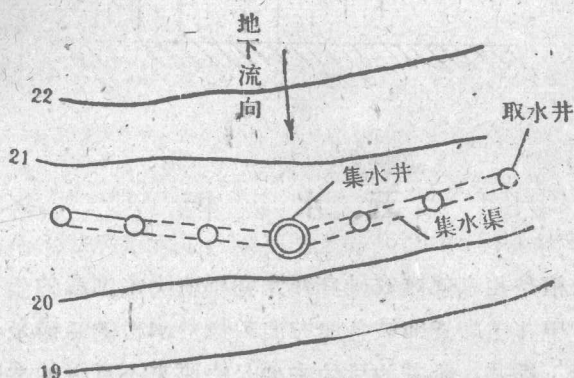


图 9. 井組平面图

②潛水位較淺，出水量不大，如果用抽水機抽水時，不到幾分鐘就把井水抽干，或者水井的出水量不能滿足提出需要下，可以用虹吸管通到各個集水井內（圖10），利用虹吸管的自流作用，可增加抽水井的出水量，又可以保持抽水機械的正常運轉。山西平遙縣橋頭村農民用虹吸管解決水井的出水量，收效很好，設備也簡單。目前有些地方由於水井的出水量很小，而購置的抽水機馬力很大，因此常常是由於水量的不足而沒有充分發揮抽水機械的能力，今後在有條件的地區，值得推廣採用虹吸管的方法來解決水井出水量小的問題。

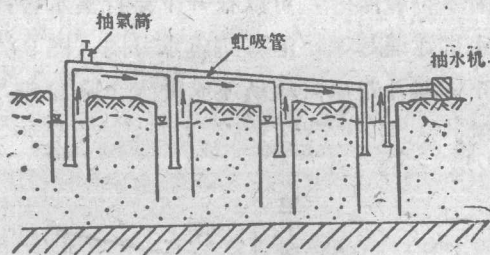


圖 10

五、水 柜

水柜是北京郊區農民在開發利用地下水創造的一種提水方法，現在已廣泛地被各地方所採用。水柜的結構是一條長溝，溝下錐井，錐井的目的主要是使原來不自流的承壓水變為自流的承壓水（圖11）。水柜工程一般都用於承壓水層分

布的地区，特别是承压水头低于地表，不能够自流的情况，最宜挖水柜。水柜的深度必须挖到承压水水头标高以下，才能够使水柜内的水井产生自喷，如果水柜挖得越深，承压水水头落差越大，井的涌水量相对的增大。挖水柜时，必须注意以下几点：

①水柜的位置应选在地形较高的窪地中，它的好处是使水柜的水能够顺着地形的自然坡度流到灌溉渠道里。

②水柜的方向应该和地下水流向垂直，以便最大限度的增加地下水的补给量。

③水柜宜长不宜宽，长形的好处是：开挖土方量少，井的距离可以放稀

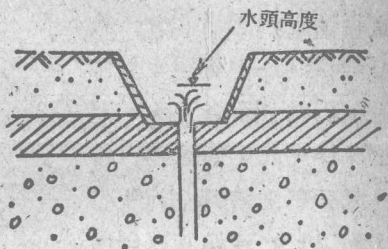


图 11

(正确的井距应取地下水影响半径的二倍)，保持水井的最大出水量。

④水柜的底部应挖到不透水层之上，避免水的漏失。

六、水井的结构

增加水井的出水量，除掉与水井的口徑大小和深度有关之外，做好井内结构，是使水井出水量增加的良好办法。有良好的水井结构，可使含水层里的地下水通畅无阻地流进井内。

群众对于改良井内结构，增加出水量的办法很多，各地

区所采用的方法也不一致，现在只介绍效果比较好的两个例子：

①在井壁上插入横卧的小竹管或井底再钻竹管井(图12)，加大水井的受水面积。竹管上穿有小孔，使地下水从小孔流入井内，这是增加水井出水量的有效办法。

②遇含水层的流砂现象非常严重的水井，假如含水层是承压水，上部有较厚的不透水层，井深可以挖到不透水层的底板为止，然后在井下掏一个空洞，把不透水层的底板掏成一个漏斗体，将流砂层掏成半圆球体，并在流砂层上铺填小礫石(图13)，这样既可以增加井的出水量，又可以防止井底泥砂的堵塞。

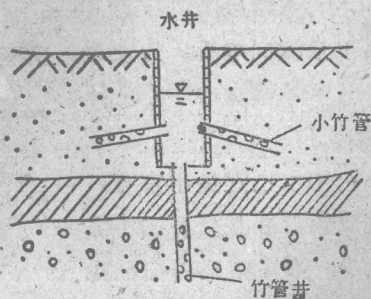


图 12

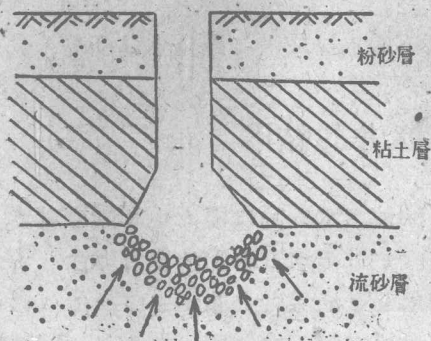


图 13

地下水的合理利用，除了选择合理的开采形式之外，对于水源保护，节约用水，避免水源的浪费，也是一项很重要的工作。群众对于地下水源的保护已采用了许多良好措施。主要的水源保护工作有以下几种方法：

1. 把多余的水源蓄藏起来，这种办法适用于終年流水的山泉，或高地取水的地区。一般采用的蓄藏方法是：在水源附近或低洼的地方挖积水池，当不用水时，把多余的水蓄在积水池内，不讓它白白的流掉。

2. 修渠道，把地下水引入渠道，渠道内安閘門，用水时将閘門打开，不用水时将水蓄在渠道内，例如河南博爱县就是利用这种办法来保护水源（图14），它一方面可以用于自流灌溉，一方面可以控制水源的利用。

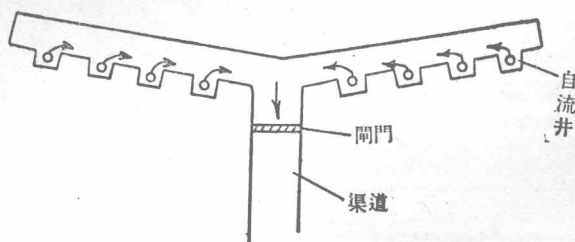


图 14. 河南博爱县的自流水

3. 自流井的水源保护：一般是采用接管子的办法，把管子接到承压水头以上，使水头上升到静止水位而不外流。有的地方还接了横管，横管上安控制开关（图15），用水时，把开关打开，不用水时，关上开关，使用非常方便，既不受淤塞，又节省用水。

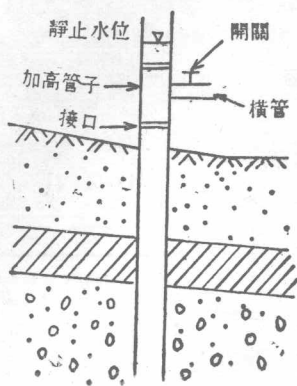


图 15