

怎样从全国 挖出 5000 个秒公方的 自流泉

葛蔭萱 編

- (C) 泉源自地表水, 二
(C) 泉水由地表水, 泉水由地表水, 三
(H) 泉水由地表水, 泉水由地表水, 四
(H) 泉水由地表水, 泉水由地表水, 五
(H) 泉水由地表水, 泉水由地表水, 六

地质出版社

PDG

怎样从全國挖出5000个秒公方的自流泉

編 者 葛 蔭 萱
出 版 者 地 質 出 版 社

北京宣武門外永光寺西街3號
北京市書刊出版業營業許可證出字第050號

發 行 者 新 華 書 店
印 刷 者 天 津 市 第 一 印 刷 廠
天津市和平區和平路377號

印數(京)1—30,000冊	1958年8月北京第1版
開本31"×43"1/32	1958年8月第1次印刷
字數14,000字	印張 $\frac{3}{4}$
定價(8)0.10元	統一書號: T15038·467

目 錄

出版者的話.....	(1)
大力开发地下自流水.....	(2)
前言.....	(4)
一、利用地下水的重要意义.....	(4)
二、什么是自流泉.....	(5)
三、我国自流泉的分布范围、面积和水量.....	(9)
四、对我国各省自流泉的看法.....	(11)
五、怎样寻找和开发自流泉.....	(18)
六、几点意見.....	(21)

出 版 者 的 話

最近，从六月下旬到七月中旬，农业部召开了全国北方地区农田水利工作会议。农业部付部长何基澧在会议报告中提出了“两年突击，一年扫尾，争取今冬明春基本实现水利化”的要求。为了加速水利化，会上决定大搞一冬春，争取明年一年完成5000个秒公方的自流水。

为了配合这项工作，我们出版了这本小册子，供各地参考。

为使广大群众了解起见，在本书前面我们刊出了北方地区农田水利工作会议中的文件“大力开发地下自流水”。

地质出版社编辑部

大力開發地下自流水^①

(一)

在今年全國水利建設高潮中，許多地區都注意了開發地下自流水。我國自流水的蘊藏量是相當豐富的。通過已有的資料估計各省(區)可挖、打自流井、泉的地區有250個縣，面積約25萬平方公里，如按每50平方公里打出一個流量估計，全國就能打出5,000個自流水量。

(二)

開發自流水，是費省效宏，最受群眾歡迎的好辦法。據了解一般地區，自流水埋藏的都不深，一般在一、二百公尺左右，使用人力錐井下泉工具就可以開發。一部錐井工具打10—15天，頂多一個月，就可以打成一眼自流井，成本費約300—500元。如泉挖的不深，只用勞力就可以了。5,000個自流水量全部開發出來以後，(按每個水以澆五萬畝計)約能澆2.5億畝水稻或大田作物，而地下自流水地區主要分布於原來規劃提水灌溉的地區，因之利用自流水灌溉就可以節省500萬馬力以上的提水設備。節省機械製造費20億元，而且還

①轉載自農業部北方地區農田水利工作會議文件彙集(第一集)——地質出版社編者

可节省大量的灌溉管理费用。完全符合于多、快、好、省的建設方針。

(三)

为完成5,000个自流量，要采取以下措施：

一、各地应当把打自流井、挖泉当成一项提高抗旱标准和节省提水设备的主要措施。要充分发动群众开展报泉运动，凡认为有自流希望的地区都要积极的发动和依靠群众挖泉和打自流井、修自流水柜、截引潜流。对已打成的自流井、泉，应当总结經驗进行推广，大搞一冬春，争取明年一年完成5000个流量。

二、依靠群众，相互支援，注意协作。同时在山区要与蓄水相结合，在平原要与沟渠河网相结合，做好綜合规划。对于开出的自流水要注意养护，在非灌溉季节控制水流防止浪费。

三、发动报泉和挖、打自流水在有些地区还是新的水利措施。更需党委负责，書記动手，全党动员，全民去办，在党委統一领导下，划分战线，重点突击，多边結合，使这一新工作得以健康发展。

四、计划在今年秋季，召开各省（区）市自流井、泉地区县委書記、县长、水利科长会议，到河北、山西参观学习挖泉、打自流井的經驗，参观后制定计划，回去大干一冬春。

怎样从全国挖出5000个秒公方的自流泉^①

前 言

如果全国有了5,000个秒公方流量的自流泉能自流到田地去澆地，不但可以使全国提前完成水利化，保证农业大丰收，还可以节省約500万匹馬力的抽水机械，仅机械制造費就能給国家省20亿元，同时还可以节省开机器的劳力、燃料，以及拉水車的耕畜和飼料。所以这是受到人人欢迎，振奋人心的一件大喜事。笔者願意就此事写出一些粗淺的看法，与讀者共同討論。

一、利用地下水的重大意义

先談一談利用地下水的对我国国民經济的重大意义。

我国从秦岭、淮河以南，河流較多，雨量丰富，所以供应农村人、畜飲水和灌溉田地主要是利用地面水。可是华北、西北、內蒙古等处的干旱地区，缺乏地面水，降雨量又少，有些地方年平均雨量不到100—200公厘。这些地区在春季或春、夏之交一遇干旱，就得向地下要水。这样才能保证“有雨丰收，无雨也丰收”。从1957年水利建設高潮以来，为了确保水源，就是在有河水灌溉的一些地区，也打了好多的备用井，河北省徐水县管这种办法叫做“双保險”。

我国山区的面积很大，劳动人民多少年来就在这些能开

^①这篇材料，登載在“水文地質工程地質”月刊58年第9期上，我們認為有价值另成單印本出版，供各地参考。其中稿名由我們作了修改，并且另加了标题——地質出版社編者。

垦的山区种了地，因为缺乏水源，有些地方連飲水也感到困难，如能利用地下水，就可以减少取运飲水的人力畜力，以从事生产。

我国牧区面积約有50多亿亩，估計有三分之一的地区是缺水草場。仅內蒙古的缺水草場就有三亿多亩。1956—1957年內蒙古牲畜死亡約150多万头，其中有一部分是由于地区缺乏水源，牲畜在缺乏飼料和气候不順的情况下还得每天远走去喝水，过于劳累以至死亡。有水有草的牧区，牲畜过多，发生拥挤；无水草場，牲畜进不去，不能利用，影响了畜牧事业的发展。1957年起，除积极进行牧区水文地質普查外，还成立了牧区机械凿井队，为牧区寻找地下水源。

从上述情况可知，全国农牧地区就約有60亿亩的广大面积需要开发地下水以滿足人、畜飲水与农田灌溉的需要，目前全国已打有1,000多万眼（处）深、浅水井或其他利用地下水的工程設施，灌溉着約近兩亿亩的农田。这些事实充分說明地下水的利用对于我国国民經济的发展是具有多么大的意义。

二、什么是自流泉

什么是自流泉？当然大家是知道的，不过为了容易介紹，再把农田水利工作上所指的“自流泉”談一下。在农田水利上自流泉包括泉源和自流井。泉又包括上昇泉与下降泉，尤其是要着重挖出流量不太变化的上昇泉。自流井絕大部分是指水头能噴出地面的。还有一部分是噴不出地面的半自流井，如果水位离地面只差几尺，可以挖个深沟，使半自流井的水

噴到沟里，从低的一方面順地坡向下游挖个排水沟，把水引出去，也可以成为自流泉（图一）。因为山前傾斜地区一般地面坡度很陡，新挖的沟底較緩，所以水流就慢慢可以流出地表。

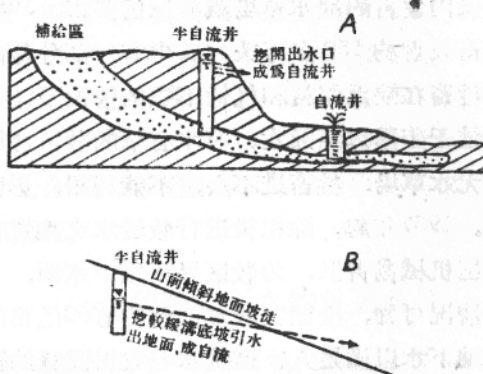


图 1. A—半自流井挖開出水口成为自流井（或自流泉），B—把山前傾斜区挖个緩坡为溝，改半自流井成为自流泉。

我国有哪些地方可以挖泉打自流井呢？先談一談泉源。我国山泉多半是从各种坚硬岩石裂隙中湧出来的。上昇泉的出現，与含水层的分布和地質构造有着密切的关系。例如太行山、燕山、泰山、嶗山、阴山、呂梁山及恒山等山地就是华北地区各泉的補給区。所以大量的泉源都出露于連接山地和山前平原的中間地帶。主要的含水层是奥陶紀石灰岩和夾煤层的石炭紀石灰岩，出水量較大；寒武紀和震旦紀石灰岩含水量小，中生代石灰岩裂隙內溢出的泉出水量較多，水質也好；有許多泉是从石灰岩喀斯特和裂隙內溢出。另外一部

分有的是从流紋岩和其他火成岩的裂隙溢出。花崗岩裂隙泉水的出水量一般不大，还有一些泉是从砾岩裂隙湧出来的，或从第三紀砾岩基底溢出。此外，也有从安山玄武岩裂隙中溢出的泉。

根据不完全的資料可以查出：华北的泰山区泗、汶、沂、淄、小清河各水都是来自泉源；阴山区包头与呼和浩特市均有泉；太行山区南自沁阳北至河北省北部；霍山区南从晋南北止太原間汾河盆地霍山西麓，終南山区（秦岭区）西起秦隴，东去远达 800 里之間；祁連山区西自祁連，东至六盤，北至黎山之間，以上等等地区均有大量湧泉。通过下列已测过流量的各泉，可以看出泉能够有很大的出水量。

泉 名	位 置	出 水 層	出水量（公方/秒）
玉 泉	北京玉泉山下	奥陶紀石灰岩溶洞，沿 断裂帶湧出	0.8~1.5
黑龍洞 娘娘庙泉	河北磁縣	奥陶紀石灰岩溶洞	7（娘娘庙泉 1 公方/秒，（連同以下 10 公里內各泉）
百 泉	河北邢台縣	第四紀泥、沙相間地層	3
黑龍泉	河北定縣北部	"	1
馬刨泉	河北定縣南部	"	1.5
灵山泉	河北三河縣胸河 边灵边山下	奥陶紀石灰岩溶洞	1.5~2.0
轉龍藏泉	包头市东郊	段丘礫岩基底，洪積承 压含水層	0.5~1.0
明水泉	山东省章邱縣	上部第四紀泥，沙層，下 部石灰岩溶洞	3~7（包括东麻、西 麻、白脉）（平均 4）
趵突泉	济南市	石灰岩、礫岩的橫孔	0.8~1.0
黑虎泉	"	"	0.12
龍王泉	山东省淄博市淄 川区洋水鎮	奥陶紀石灰岩溶洞	0.1（据方鴻慈資料 華北小于此出水量的 很多）

从自流水地区来看，按1955年克雷洛夫专家所著的“中国地下水分区方法指南”内曾建议将我国划分为以下几个自流水地区：（1）中国陆台区自流盆地，其中包括①陆台南部及②陆台北部；（2）山間褶皱地区活动盆地上的自流盆地；（3）山間褶皱地区与陆台之間过渡地帶的自流水地区。茲分別叙述如下：

中国陆台区自流盆地：这种盆地分布在华北平原，松辽平原、河套平原以及四川、青海等地区。

山間褶皱区活动盆地的自流盆地：这种盆地分散在山間一些較小的盆地中，虽然面积不大，但由于盆地的活动程度很大，所以水头高，水质、水量都好。含水层可能是第四紀或第四紀以前的地层。

山間褶皱地区与陆台地区之間过渡地帶的自流水地区：一般是沿着山麓呈現帶狀分布，是中生代、新生代以来的凹陷地区，沉积厚度有达数千公尺的，其中有自流含水层。附近的山区即是这种自流地区的补給地区，所以水头高，水量也多。例如塔里木，准噶尔盆地与周圍山区之間的过渡地帶，有自流水出現。

已經发现自流井的地方，根据实测資料，可以看出，一个井的出水量少的是每秒出2公升水，多的出到70公升，現在举例如下：

自流井地点	出水層	自流井管口徑、深度	出水量 公方/秒	說明
河北省定縣黑龍泉地区自流井	沙泥相間層	口徑30公分; 深30公尺	0.07	14个自流井总出水量1个水
河北省城馬蘭泉水櫃內	"	" 25~30	0.016	10个自流井总出水量0.16个水
北京市昌平区各自流井	沙礫石層	7~25; 26~83	0.002~0.007	10处調查
北京清華大学內	"	15; 40	0.015~0.023	
山东省淄博市泮水与侯家庄間各自流井	上部第四紀下部石灰岩溶洞	10; 76~180	0.002~0.02	一般噴高1~2公尺高的噴高20公尺

三、外國自流泉的分布範圍、面积和水量

全国有关农田水利的单位根据解放以来，地下水利用工程（包括水井及其他）所了解的情况与一些重点地区的水文地质調查，初步估計能挖泉与打自流井的地区在各省都有（如图2），其範圍，面积与可能挖（打）的流量估計如下：

地区名	有自流泉（泉及自流井）条件的地区分布範圍、面積（平方公里）	估計可以挖出的流量（公方/秒）
河 北 省	96,000	1,920
河 南 省	20,250	405
山 西 省	18,000	360
陕 西 省	10,260	252
安 徽 省	9,000	180
广 东 省	20,000	400
四 川 省	3,375	67
福 建 省	2,160	43
山 东 省	12,600	251

地 区 名	有自流泉(泉及自流井)条件的地区 分布范围、面积(平方公里)	估计可以挖出的流量 (公方/秒)
新疆维吾尔自治区	1,500	90
内蒙古自治区	6,480	130
东北各省	25,200	504包括黑龙江、吉林、辽宁
其他省份	19,750	395包括青海、甘肃、云南、贵州、广西等省
总 计	247,575	5,000



图 2. 挖泉及打自流井的主要地区分布图

註: 本圖主要根据各地已挖泉与打自流井的实有地区与参考一些水文地质资料所繪成。

关于上表估計流量的計算,由于目前全国水文地質普查、詳查还没有搞出結果,因此不是精确的。各地地質构造不同,含水层厚度、岩性、埋藏深淺不同,当然各自流泉情况也不应一律看待。但为了研究一下究竟有多大潛力能够挖出,只能按下列粗略办法估算:

(1) 河北省挖泉和打自流井的施工經驗:

保定专区每	213	平方公里	出1个水 (即1秒公方)
太行山地区每	130	" "	" "
定县 " " " "	33	" "	" "
燕山 " " " "	140	" "	" "
徐水县 " " " "	200	" "	" "

平均每 150 平方公里出 1 个秒公方的水量。

(2) 按太行山地区地下水动貯量初步估計,一般井距 400 公尺(即影响半徑 200 公尺),則每 15 平方公里可出 1 个水。但是現在实际打出的自流井井距才 20—75 公尺(每个井泉已能出水 3—70 公升/秒。

(3) 参考(1)(2)兩項,如以每 50 平方公里打出 1 个水,則比(1)項多出一些,而比(2)少出一些。考虑地下水量大致能供得上。按这样估算,就可以在全国打出 5,000 个秒公方的自流泉,这时每个泉或自流井的出水量只按 3—10 公升/秒計算。

四、对我國各省的自流泉的看法

以上只是从已有的資料进行考虑及估計的自流泉分布范圍和出水量。現在再参考有自流泉的各省的水文地質資料及

笔者几年来所看到的情况，討論一下上表的可能性：

河北省：山区、丘陵面积有 133,000 平方公里。岩石多为石灰岩，下部有丰富的溶洞水。又山前傾斜平原，即从太行山到京汉綫，燕山到北京与山海关一綫以北各地区，面积为 36,400 平方公里，以上兩者共面积 169,400 平方公里。一般西北高，东南低，山势一面傾斜，山谷陡峭，出谷以后，形成山前冲积扇。在河北省有三个較大的冲积扇，即永定河、滹沱河及黄河冲积扇。在冲积扇上端由于冲积砂层較厚，沙粒較大，形成了地下水貯存的极为有利的条件。在这些地区天然泉很多，水质良好，水量丰富。如上列泉源表内所載有許多大泉也是出自这个地区。另外在張家口专区赤城县城郊就有 72 个泉，这些例子都說明暴出露于地面的天然泉很多。由于大部山泉是出自石灰岩溶洞，所以有的出水量竟大到 2—7 秒公方。据已有資料，自流井的分布地区广闊。北至張家口专区的康保地区，东至海濱的黃驊县、滄县、灤县等地都可以打出自流井。至于北京郊区，京东的三河、大厂、宝坻、平谷等县以及保定专区的清苑、定县、滿城、涞水、涞源和冀南地区的沙河、磁县、邯鄲等县都是泉及自流井的著名地区。在天津老西关打 950 公尺深也出了自流水。从北京一直向南在京汉与津浦兩路之間打至 150—200 公尺深也能出自流水，如高阳等地区就可以証实。在上表中对河北省估計的自流量，只是山区、山前傾斜区的一部分，还未涉及到广大的平原、海濱。河北省在这次水利建設高潮中，从 1958 年 3 月起，发动群众展开了一項偉大的“报泉”运动。这是一項由群众所进行的地下水調查，如报矿一样，把

有可能挖泉的地方，过去有过泉已淤或人为填埋了的地方，或小泉可以扩大的地方，以及过去没有自流井而现在新发现了自流井的地方，由群众一处一处上报。如涞源等三个县就报了5127处，全省共报上了可以挖出600多秒公方的自流泉流量。后經河北省通过一些資料进行核对，认为打出500个水是完全有可能的。群众打开县界找泉，打开县界出工参加挖泉，打自流井。大家挖出泉来，大家用。上游用不了的，放給下游用，如定县就給下游10个水，保定专区給下游60个水，涞水县也給下游放下了三个水。涞源县組織3025人的凿泉队，一个月就挖出了247处，計出水5.1秒公方，承德专区已在10万眼預定地区，大力展开挖泉运动。集少成多，涓滴归大流。全省在一个半月時間內已挖出150多个水。計在今年一定要挖出500个秒公方的流量。根据地質条件及所采取的措施，今后在河北省挖出大量的自流水是有可能的。

河南省：河南省太行山麓也是出泉的好地方。如輝县百泉流量达3—4秒公方。济源及安阳也有很多的泉。其他在秦嶺以北有許多天然泉，在豫北新乡、郑州、开封、洛阳、信阳等地区都能挖泉和打自流井。例如在郑州打100公尺深就可出自流水。到4月中旬止全省已挖泉，打自流井計21993处，出水量計达300多秒公方，已距上表推測的流量不远了，估計河南省一定会超出上表所估計的流量。

山东省：全省各地也在大量挖泉、打自流井。在膠东半島和临沂专区山泉甚多。大自流井地区是从济南到濰县，南到山麓，北至小清河。在这个广大地区打到几十到100多公尺深，都可以打出自流井。靠山处都可以挖泉。在泉源方面

有济南72泉，章邱明水泉，淄博市的孝妇泉、神泉、澧水泉，临朐县的冶源泉等等，都是出1到几个秒公方的泉。历城县、桓台县由冶金工业部打出的20来眼自流泉已给地方农业社使用。笔者在桓台县英家庄看到给农业社留用的五眼自流井，平均一井每小时出水10吨。各井在70—80公尺深处均为风化的石灰岩层，再往下的石灰岩溶洞内有承压水，水头高出地面1—2公尺。溶洞水在淄博盆地分布甚广，水量也丰富。它无论对工业，民用供水或工程排水都具有特殊的重要意义。在淄博盆地溶洞水的含水层有徐家庄石灰岩、中石炭纪草埠沟石灰岩与奥陶纪石灰岩三种。徐家庄石灰岩内溶洞水具有较高的承压水头。故在其上面复盖层较薄的山麓地带，常能沿裂隙湧出水而成泉，如淄博市的龙泉、珠泉、澧水泉。草埠沟石灰岩介于徐家庄与奥陶纪石灰岩之间，本层厚度达2—7公尺。本层的地下水也呈自流水形式。另外奥陶纪石灰岩层广泛分布于盆地边缘，在盆地内部因该层被复于第四纪地层及石炭纪岩层之下，向盆地下部伸展，所以离山越远，越有可能过渡为自流水形式。该层顶面以下20—40公尺的岩层中，含水量丰富。例如淄博市澧水村至张店间所打的自流井，深30—40公尺以上都能自流，有的能喷出地面20公尺，其出水量每秒达到400公升之多。

山西省：山西省晋中、南、北、忻定及长治等五个盆地，论地下水量按不完全资料估算，是足够用的。尤其太原至晋南、汾河两岸及隣接的山区，按地质构造分析，可以看出中间河道及冲积地区下陷，形成地堑类型。许多泉源发生于地堑边缘及山地断层地方，如晋祠泉、龙子祠泉、洪山泉