



解决山区人畜吃水办法

山西人民出版社

解决山区人畜吃水办法

山西省革命委员会水利局编

山西人民出版社

一九七四年·太原

封面设计：姚敏奇

解决山区人畜吃水办法

山西省革命委员会水利局

山西人民出版社出版 (太原井州路七号)

山西省新华书店发行 山西印刷厂印刷

开本: 787 × 1092 1/32 印张: $2\frac{1}{4}$ 字数: 40千字

1974年6月第1版 1974年6月太原第1次印刷

印数: 1—5,300册

书号: 13088·19 定价: 0.17元

前 言

在毛主席无产阶级革命路线指引下，在农业学大寨群众运动推动下，我省各地在解决山区人、畜吃水问题上取得了显著成绩，并创造了不少好经验。各地的实践证明，凡解决了人、畜吃水问题的公社或大队，就能腾出大批劳力去搞农田基本建设，多建设旱涝保收的高产稳产田，为粮棉增产创造良好条件。

为了更快地解决山区人、畜吃水问题，我们收集了石山区、土石山区、黄土丘陵区 and 黄土高垣沟壑区在解决人、畜吃水问题的各种较好的形式和经验，编写成这本小册子，供农民技术员、上山下乡知识青年和农村工作干部参考。各地在研究运用这些经验时，要结合本地的具体情况，因地制宜。最后，希望各地同志根据实践经验对本书提出补充和修改意见。

山西省革命委员会水利局

目 录

第 一 章

山西省水文地质条件.....	(1)
----------------	-----

第 二 章

石山区解决人、畜吃水的几种办法.....	(4)
一、打旱井	(4)
二、引水上山	(7)
三、开发石灰岩地层的裂隙溶洞水	(9)
四、打斜井取煤系地层裂隙水	(10)
五、利用旧煤窑水	(13)

第 三 章

土石山区解决人、畜吃水的几种办法.....	(15)
一、小泉引用	(15)
二、散泉汇流	(17)
三、搬倒井	(19)
四、地下水库	(20)
五、土水塔	(22)
六、打深井	(24)
七、低水高提暗管引水	(28)

第 四 章

黄土丘陵区解决人、畜吃水的几种办法	(32)
一、水窑群	(32)
二、沟底打井，提水上垣	(34)
三、主、副井接力提水	(36)
四、深井带池（库）	(38)

第 五 章

黄土高垣沟壑区解决人、畜吃水的几种办法	(40)
一、穿山打洞，引、提、蓄水上高垣	(40)
二、穿山打洞自流上垣	(43)
三、截潜流提水上垣	(47)

附：

一、测定水量的方法	(52)
二、水管的选择和制造	(55)

第 一 章

山西省水文地质条件

山西省总面积约十五万六千平方公里，山区面积约占全省总面积的百分之七十二，四面环山，在省内构成石山区、土石山区、黄土高垣区和平川盆地等地形。由于地质构造，形成了“多字形”盆地。北部桑干河流域的大同盆地，潞沱河流域的忻定盆地，汾河流域的太原盆地和临汾盆地，涑水河流域的涑水河盆地，沁水河流域的沁水盆地和浊漳河流域的潞高盆地。盆地内皆沉积巨厚的砂土，松散的砂土层中贮藏有地下水。

山区石灰岩和砂页岩地区，裂隙溶洞发育，有的贮藏有地下水。但由于地质构造，形成地貌上的高低不平，地下水源分布极不均匀。

我们把全省区划为四种不同类型地区，现将这四种地区的特征分述于后。

第一区：盆地中心和黄土丘陵地区的地下水，是埋藏在第四纪的冲积层、洪积层、坡积层和黄土中的潜水、层间水。据现有的资料查明，埋藏在冲积层和洪积层中的地下水储量比较多，这是我省几大盆地的一般规律，如忻定盆地冲积层的涌水量为0.04—400升/秒。埋藏在洪积层中的地下水储量也多，如桑干河盆地朔县、应县、山阴等地的边山区，涌水量达2—300升/秒。水质较好，矿化度一般为每升

0.5—1.2克，PH小于7或等于7，适合于人畜吃用和灌溉。埋藏在盆地中心冲积层的地下水，一般矿化度较高。特别是浅层潜水，矿化度每升3—10克，水型是 $\text{CL—So}_4\text{—Ca—Mg}$ 。人畜吃用和灌溉都不好。盆地中心地段的潜水，矿化度每升10克或更多一些，水型是 Ca—Ce ，这些矿化度高的水不适宜人畜和灌溉用。但是冲积层中的深部层间水，水质较好，矿化度每升小于1克，适宜饮用和灌溉。埋藏在坡积层和黄土中的地下水，水量一般在2升/秒以上，水质比较好，适宜饮用和灌溉。

第二区：低山和中高山地区的地下水，多是分布在石炭纪、二叠纪、三叠纪和第三纪地区中的潜水、层间水。一般涌水量0.0009—4.4升/秒，矿化度每升1—3克，水型多为 $\text{So}_4\text{—HCo}_3\text{—C}_2\text{—Mg}$ 或 $\text{HCo}_3\text{—Co}_3\text{—Ca}$ 水，特别是有些煤层地区的水，人、畜吃用前要进行水质化验，防止食水中毒。有些地区煤层水，矿化度比较小，可以饮用。

第三区：中高山地区震旦纪、寒武纪和奥陶纪石灰岩中的裂隙、溶洞水。地下水储量极多，涌水量达300升/秒以上，最大的12000升/秒，水质好，是人、畜用水和农田灌溉用水的良好资源。寻找裂隙溶洞水必须要查明裂隙、溶洞分布的规律，才可开发利用。

第四区：高山地区前震旦纪结晶岩和第四纪火成岩中的裂隙水。本区的裂隙水含量较少，涌水量为0.2—2升/秒。由于地貌地质构造的直接影响，一般不易保存地下水源，同时水量受气候的影响，雨季水量较大，枯水季节水量较小，因此形成了很多间歇泉水。由于地质构造的关系，裂隙的多寡与出水量有直接的关系，裂隙多，水量大，水质较好，矿

化度每升小于1克。

总之，根据我省地貌的特点和水化地质钻探取得的一些资料分析，地下水从平川盆地中心直到盆地边的黄土高垣、低山、中山、高山地区，地下水量是丰富的，采取蓄、引、挖、提、调等方法，是可以解决人、畜吃水问题的。但是，水质是否可以饮用要经过化验，凡是天蓝色透明，无沉淀，水温在 35°C 时无臭味，总硬度不得超过25度（德国度）有毒成分：铝含量小于0.1毫克/升；砷含量小于0.05毫克/升；氰化物含量小于1.5毫克/升；铜含量小于3毫克/升；锌含量小于5毫克/升。其它有毒物质另行规定（酚、汞、六价铬、钡等）。大肠杆菌1000毫升中不超过3个，细菌总数在 37°C 培养二十四小时每毫升不超过一百个。

第 二 章

石山区解决人、畜吃水的几种办法

我省石山区面积占山区面积将近三分之一。特别是太行山、太岳山、吕梁山、中条山、五台山和恒山，是山西地形的骨架，一般拔海一千五百米以上，最高二千九百九十一米。岩石的成因分类可分水成岩和火成岩两种，地下水比较少，埋藏也比较深，特别是火成岩地区，地下水更少。在石山区有些分散的泉水，但水位一般低于村子或者水离村庄比较远。也有泉水露头在水成岩中，水源丰富。这类地区大都是石灰岩，地下水有深有浅，皆为溶洞和裂隙水。在这类地区，解决人、畜吃水用水目前有困难，但各地都创造了很多方法。

一、打旱井

石灰岩地区复盖着很厚的黄土，打旱井是当前解决人、畜吃水和担水灌溉农田的办法之一。这种旱井也叫水窖，是一种蓄水工程，在地下水埋藏深目前打井有困难的地区，可以采取打旱井的办法，将雨水或泉水贮蓄起来应用。旱井的具体作法：（图1）

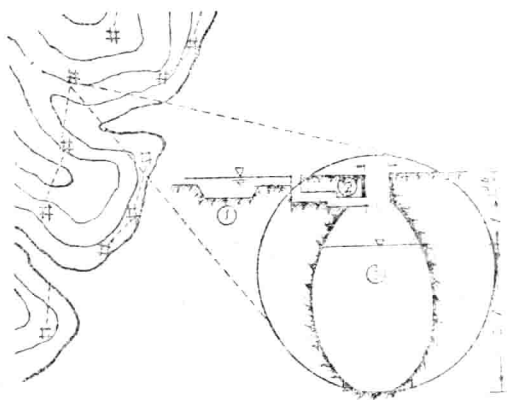


图1 旱井示意图

①沉沙池 ②暗管 ③旱井

(单位:米)

(一) 井位选择

旱井应打在降雨时,雨水集中流过的地方,来水的地区,最少也要有三亩以上,同时要打在坚硬的土质上,如卧土或粘土最好。注意要距离树木远些,防止树根穿透井壁,不能蓄水。

(二) 开挖旱井筒

第一,挖井口。在选好的地点,先铲去表土,然后地上划一个0.3—0.6米的圆圈,在距离圆圈边3—6厘米的地方挖土,一般挖0.6米深。挖成后,用小铲慢慢地铲成规定的尺寸,保证井口坚固光滑。

第二，挖喇叭口。井口再向下挖0.3米，就是喇叭口。

第三，挖旱井筒。喇叭口再向下挖，就是井筒。井筒的直径一般和喇叭口一样，当土质好时也可以大些（井筒成坛形）。当井筒挖到深4.5—6米时，即进行收底。

第四，收底。旱井的底子比井筒小0.3—0.6米，深度为0.6米，成锅底形。

（三）旱井筒的捶和韧

旱井筒未韧前，先用锤子将井筒壁捣实（打三至四次）。韧井就是用合成的灰泥抹、打，要韧三次捣实三次。材料用白灰和红胶泥，红胶泥要打碎筛过，第一次用一比三（一份白灰三份红胶泥）合成的灰泥抹三至四分厚，半干时，用锤子捣实；第二次用一比一（白灰、红胶泥各半）合成的灰泥抹三至四分厚，半干时，用锤子捣实。地层土质好韧两次即可；土质不好的要韧三次。第三次的作法与第二次相同。有些地区韧井时，要用胶泥作泥钉子，长0.1米、直径0.01米，打进井筒壁内。每个泥钉子的距离是三至四寸。泥钉子作成后，即开始韧井。

（四）沉沙池和暗管的设计

沉沙池也叫澄泥池，一般长宽都是一米，深0.4—0.7米左右，池底要比进水暗管口低0.1—0.2米，并在进水口上盖上用柳条编的盖子，以免杂草流进井内或堵塞进水暗管。暗管的作法有两种：一种是陶瓷管，另一种是水泥浆砌石槽。

（五）旱井的管理和养护

第一，韧成的旱井，要将井口盖起来，使水蒸气不散开，以防止泥裂漏水。

第二，旱井底中心放些卵石块，避免水冲坏井底。

第三，蓄水时，要一次蓄满，但不能超过喇叭口。最大的旱井可蓄500—1000担水，最小的也可蓄几十担。

第四，井口要有盖子，防止杂草土块脏东西掉入井内，以保持水的清洁。

二、引水上山

引水上山这种工程形式，适用于地下水露头高（相对高差）或蓄、引、水库用水的地点低，有一定坡降，引水自流最为经济。引水上山渠道可走直线，也可以绕山头引到目的地，总之根据情况而定。平定县巨城公社是个石山区，有二十一个生产大队，一万七千口人，耕种着近四万亩土地，全公社除两个大队有点小泉水外，其余十九个大队人、畜吃水都很困难。这里虽有温河横贯全境，但只有汛期发洪水，平时有点清水，由于渗漏大，清水根本流不下来，所以是条干河滩。公社党委遵照毛主席“水利是农业的命脉”的伟大教导，决定引温河水上山。从一九六七年以来，经过五年的奋战，筑起拦河大坝，进水闸，全渠绕过七十一个山头，跨过八十七道沟，穿过四十一个土石山洞（洞总长四千余米）架起十九座渡槽（长达五百米）退水闸十五处，桥梁七十座，蓄水池十九个，可蓄水万余立米，共投工三十三万个，完成土石方二十五万方。在海拔一千多米的太行山腰建成了一条长达五十五里的转山渠。（图2）

目前已解决了十个大队七千五百余人和近万头家畜牛、马、驴、猪、羊的吃水问题，还帮助附近公社的大队解决了人畜用水的困难。他们的具体作法是：

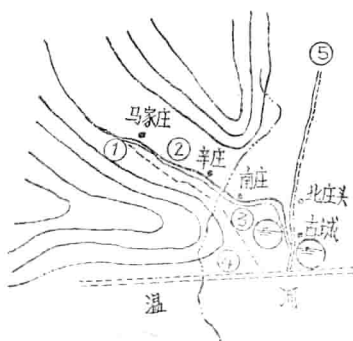


图2 引水上山工程示意图

①引水口 ②引水明渠 ③蓄水池

④温河 ⑤暗管

(一) 各级党委重视

县、公社、大队各级党委对这一工程都很重视，成立了专门机构，把解决人、畜吃水提高到路线斗争高度来认识。

(二) 全面布局统一规划

转山渠长五十五里，绕过七十一个大小山头，飞渡八十七道沟道，穿过四十一个土石山洞，需动土石方二十五万方。经全面布局统一规划，出现了两种思想，一种被困难吓的抬不起头来，另一种坚决要干要革命，完成这一任务。经过和大自然斗争，和阶级敌人斗争，和各种错误思想斗争，有步骤有计划忙而不乱地开工了，特别是在无产阶级文化大革命中，一些阶级敌人企图破坏这一工程，由于群众和各级党委支持，工程一直按计划进行。

(三) 自力更生，艰苦奋斗

打洞、过沟、遇到了很多困难，特别是材料和技术方

面，是向上要还是自力更生，这是两条路线的斗争。在技术方面，他们创造了很多既科学又简单的方法，穿山打洞三点为一直线进行打洞，没有水平仪自己创造了土水平仪，洞子内没有灯光借用太阳光用镜子向洞内反光等等。在材料方面，没有石灰自己烧，没有水泥白灰代，这条五十五里的转山渠完全是自力更生艰苦奋斗建成的。目前，解决了人、畜用水，大大的促进了群众的革命干劲。为了彻底摆脱干旱的威胁，促进农业生产的发展，继续坚持“三主方针”（小型为主，配套为主，社队自办为主）大搞蓄水，以蓄、引、提相结合的办水方法，再苦战二、三年实现人均一亩水浇地。

三、开发石灰岩地层的裂隙溶洞水

石灰岩地区，裂隙溶洞水的形成是很复杂的，地下水在石灰岩中溶解了岩石中可溶的东西。如石灰岩、白云岩、石膏与地下水接触，经过长期的侵蚀作用，完整的岩层形成裂隙洞穴，储藏在这里的水称为溶洞水和裂隙水。这些洞穴如果互相连通，就形成了地下河流。

在石灰岩地区一般比较缺水，但是找到水就是比较丰富的。如果在石灰岩溶洞内有钟乳石及石笋，这就是有地下水的特征。此外，从泥灰岩夹层也可以找到溶洞水，因为泥灰岩是一种可溶性的沉积岩，颜色有白色、灰白色等，检验的办法是：这种岩石遇盐酸能强烈起泡，在地下能被水溶解而形成溶洞，含水丰富。

在开挖地下溶洞时，构造与地下水补给区同样重要。由于小的断层带岩层破碎，裂隙溶洞比较发育，透水性强，故

选择大口井应尽量把井位选在断层溶洞发育地方，使大口井增大出水量。

不论是溶洞水还是裂隙水，水源都在低处，最好利用多级扬水的方法逐级提起来贮在集水池内应用。（图3）

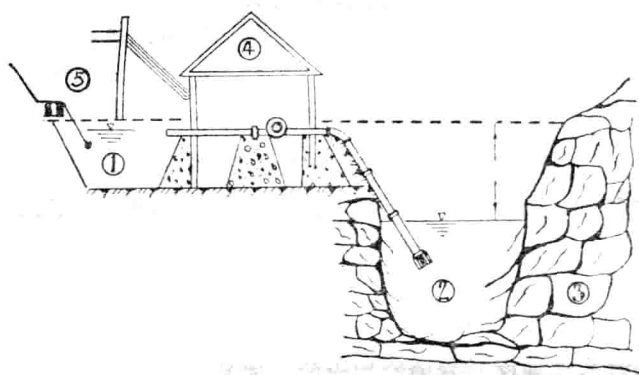


图3 裂隙溶洞水示意图

- ①出水池 ②石灰岩裂隙水集水坑 ③石灰岩出水层
④机房 ⑤2级扬水站、3级扬水站

例如阳城县次营公社谭村大队，位于石灰岩地区，海拔一千余米，这个大队采取调查访问依靠群众找到两处溶洞水。他们发扬龙江精神，在公社党委的统一领导下，进行了开发利用，把水提送到各缺水的大队，解决了十一个大队人、畜饮水问题。

四、打斜井取煤系地层裂隙水

由于地质构造，造成了岩石的倾斜（图4）。在这类地

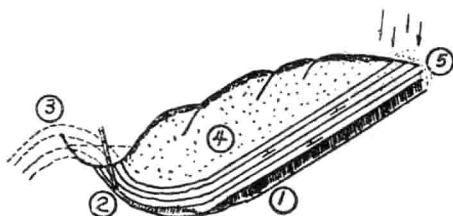


图4 单斜构造斜井位置示意图

- ①不透水层 ②选斜井位置 ③河谷形成
④复盖层 ⑤地下水补给区

区，地下水的补给主要受气候的影响，降水以后，水随着岩石的倾斜裂隙渗到地下变成了地下水。由于岩石中冲填了粘土，地下水流动碰到了不透水层，有时成泉水露头在地表，有时地表表现湿润，这就是地下水运动的表现。在这类地区，可以采用打斜井和人工大口井的办法取用煤系地层裂隙水。

在定井位时，应注意定在沟内下湿的地方。井位确定后，就可以根据岩层的倾斜度打斜井。也可以在灰岩和页岩呈断层接触，灰岩是上盘，且向页岩倾斜，井位要选在远断层的灰岩一侧的破碎带上，人工大口井则选在断层附近的上盘上，争取在区域水位以下5~15米穿入断层带上，水量比较丰富。

(图5)

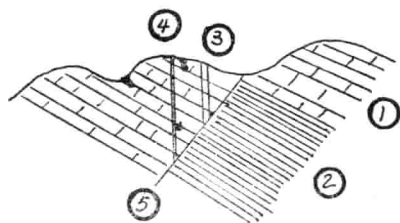


图5 灰岩和页岩呈断层接触深井位置示意图

- ①灰岩 ②页岩 ③大口井位置 ④深井位置 ⑤断层