

利用地下水的几种方法

陕西省水利厅編

陕西人民出版社

利用地下水的几种方

陕西省水利厅編

陕西人民出版社

一九六〇年·西安

利用地下水的几种方法

陕西省水利厅编

陕西人民出版社出版 (西安北大街109号)

西安市书刊出版业营业许可证出字第001号

西安新华印刷厂印刷 陕西省新华书店发行

787×1092毫米 1/32·1 $\frac{1}{4}$ 印张·22,400字

1960年5月第一版

1960年5月第一次印刷

印数: 1—5,000 定价: (5) 一角一分

统一书号: T15094·57

前 言

我省地下水源蘊藏比較丰富。几年来，各地羣众，在党的领导下，充分发挥了智慧，开发利用地下水灌溉农田，曾創造出了許多經驗，对农业增产起到了巨大的作用。特别是在1958年大跃进以来，各地打的机井，发挥了更大的灌溉作用，如长安、渭南、大荔等地的羣众，一致认为机井具有出水量大、成本低、見效快、容易打，能降低地下水位和防止土地盐碱化、沼澤化等优越性。目前在抗旱中，全省各地更普遍形成了打井运动，迫切要求充分利用地下水源。

为了全面地开展地下水利用工作，根据各地不同的水文地质条件，我們編写了这本册子，着重介紹了怎样打机井、怎样截潛流和怎样修建水柜等几种工程形式，供各地在目前抗旱斗争和經常性的水利建設中參攷。由于我們收集的材料还不够全面，內容也不十分充实，其中有錯誤和不足的地方，希各地多多提出宝贵意見，以便进一步修正。

編 者

1960年8月

目 录

前 言

一、怎样打机井.....(1)

附：(一)机井规格十项标准 (13)

(二)简易动力打井机 (14)

二、怎样截断流.....(26)

三、怎样修建水柜.....(32)

一 怎样打机井

机井是我省平原川道地区，实现高标准水利化的重要措施。1958年大跃进以来，我省关中地区打了許多很好的机井，一般都发挥了显著的作用，保证了农业大丰收。并且经过机井灌溉，都具体的领会到，机井确实具有出水量大、成本低、见效快、容易打，以及能降低地下水位、防止土壤盐碱化、沼泽化等优点。为了进一步开展打机井运动，保证机井的质量，加速进度，防止反工浪费，现将打机井的方法，分述于下，供各地参攷。

(一) 准备工作

1. 井位选择：

(1) 井位的排列应与地下水流向垂直或斜交，井距应根据水井的扩灌效能，在不影响农业机耕的条件下确定。地势平坦时，井位可布置在地块的中間，向四周送水；地势不平时，可把井布置在地形較高的地方，以便自流澆水。

(2) 如改旧井为机井，旧井的井筒必須坚固、正直，沒有歪斜的裂縫和掉磚問題发生。否則，应进行修理。如不能整修，得另行选择旧井或开新井。

(3) 在平地打新井或改修旧井，井位都須选择在土壤良好，适宜灌溉，地下水源丰富，地势平坦，能引水远澆的地

方。

2. 清理井底：如改造旧井为机井时，得事先将井底清理一下。清理井底的主要作用，是将历年来所积存在井底的砾石、瓦块、木材、杂草等物提取出来，以防随锥下落到井孔，影响工程进行。同时，还要访问当地群众，了解井底的土质。如系流砂，可用粘土填井底2尺，以防流砂造成塌孔或上翻事故。

3. 制造竹楣：

(1) 打井使用的竹楣，是为安装锥头，向下放锥凿井用的。制造竹楣应选择质地刚柔，直径锥粗的大毛竹，竹龄应在3年以上。

(2) 竹楣的规格：竹楣的长度，应视竹桿的长短决定。一般应截去细梢和根部，取其中段。长以2丈左右，宽在1寸3分到1寸5分为宜。

(3) 竹楣牙扣不得长于5寸，过长则在轮板缠绕时容易折断或拔脱；过短则加箍困难。削牙扣时应注意，大牙应削外皮，小牙应削内皮，并且须要在竹节处。

(4) 竹楣截就后，应用木铰将边稜铰圆。同时除牙扣外，决不锥削取内皮，并严禁翻拿竹楣，防止折断。

4. 铁箍：接楣背牙使用的铁箍，其大小均应适合，除大牙与锥牙相接的两道箍子，周围应为4寸外，竹楣箍子，一般应用的有两种：中箍，周围3寸9分；边箍，周围3寸7分。

5. 竹楣与大牙相接时，应当注意长楣要搭在牙口正面，小竹楣背子应搭在牙口背面，4个铆钉应铆好，7个箍子要加紧。

6. 锥翅：锥翅的大小应根据井径来决定，但制造上应注意长短要合宜，弯曲部分要适当，下部制成鱼尾形。

(二) 搭 架

1. 在搭架前，应先确定井眼在那一边开，口径大小如何，然后进行立桿搭架，严防翻工誤时。

2. 立桿时，拉桿繩应采用压头纏繞方法拴在桿的上梢。拉繩必須在两条以上，并且繩要长，人立远，严防塌伤事故。

3. 井架要搭稳，繩要綁紧，綁繩方法也应采用压头纏繞办法綁縛，不要松勁掉榫塌伤了人。

4. 搭架木料要结实，朽繩、朽木以及旧木都不得使用。

5. 大輪要架稳，周围踏板要上紧，谨慎小心常检查，免得蹬輪甩伤人。

6. 在搭架过程中要做到四好、五平、两对正：即桿好，繩綁好，置輪架好，弓上好，井台刮平，脚踏板放平，大輪放平，木弓綁平，輪架搭平，鉤立繩与护筒中心对正，大輪外邊緣与护管中心对正。此外，还要做到三不要：即不要朽木搭架，不要朽繩綁架，不要在大輪底下站人。以免发生事故。

7. 大輪的輪板要结实，輪箍要坚固，如有裂縫或折伤，应立即修理，以免蹬輪时发生危險。

(三) 下 凿 工 程

1. 换锥或卸锥时，不许有人站在锥下方，严防发生事故。

2. 在井筒內接拐下齒時，嚴禁在井口和井內吸煙或點燈，以免地層內的瓦斯冒出發生事故。

3. 非工作時間，井口務須蓋好，井須指定專人看管，嚴防坏人投入物品。

4. 接竹楣或梢牙時，竹楔必須夾緊，並截去箍外露出的竹楔，收好鉄箍邊緣，以防竹楔脫掉。

5. 鉄錐與活塞相聯系的二分銷子，都須鑲好，不得缺少或草率，以防活塞掉失。

6. 在打井過程中，忽然發生上提很輕，下按不入，這可能是活塞掉失或卡塞豎立，應立即提錐檢修。

7. 擴孔的錐翅要適當，彎曲要相稱，呈上方下寬的魚尾形。錐翅圈子要合適，過大過小都不行，鉄箍加楔不要重，務必牢固，以免脫道。

8. 蹬輪要快要穩且忌猛，防止傷人撞管子。腳踏實，腿鼓勁，雙手把翅勿鬆勁，前下后上听指揮，對蹬輪應作為一項主要的操作。

9. 為了保證井孔不塌，在打井過程中，務要經常不斷的向井孔注水、灌泥漿。在一般情況下，只要灌注足夠的清水就行了，如發現流砂或粉砂層時，還必須灌注較稠的泥漿。灌水的標準，在一般地質，灌水量應高出自然水位5—8尺；遇到流砂、流泥等，容易坍塌的地層，應高出1丈—1丈5尺以上，或灌至接近地面。特別注意，遇到粗砂、礫石、卵石等含水層，水位降落很快，更應及時灌入泥漿或填粘土。灌漿多少，應視水位降低的深淺來決定。——得高出降水水位 $\frac{2}{3}$ ；灌水應高出 $\frac{1}{3}$ 。這是保全井壁的一項重要措施，應

特別注意。

10. 每提出空錐時，必檢須查活塞，是否牢固，以防掉落。

11. 每將錐提出時，務須檢查竹溜和大牙上的鉄箍，如有裂傷或掉楔，應即時修理。加箍時應做到“寧打崩，不打松”，防止掉錐。

12. 錐頭務須上好，每次提出後，均須檢查。如有退絲或滑絲，應立即上好或修理，以防掉落井孔。

13. 空錐頭上安裝的牙齒，應經常注意是否歪斜或掉楔。如有毛病，立即修理，不可疏忽大意。

14. 在按拐打井過程中，必須注意錐身正直。如有歪斜不平或上下不夠正常，應立即提錐，詳細檢修，防止退楔松圈及掉繩事故。

15. 井孔要一次打到底，然後再逐步擴眼。其好處是，便於摸清土層和地下水源情況，確定下管深度，以便備料箍管。

16. 擴大井孔，在方法上要步踏小，排着按拐。做到排勻打准，保證井孔擴圓，沒有溝隙。

17. 掌握少擴孔，多掏泥，多灌泥漿和注水。一般打3.5尺掏一次泥，尤其泥孔的底部和石層，更應適量的減少擴孔尺度。勤掏泥，勤注水，經常保持上渾下清，連續操作。在整個打井過程中，要適量的多灌泥漿和注水，保證水位不降落，最好採取自流水的辦法。

18. 每次將錐提出時，挂鉤必須挂好，做到手卷緊，繩拉穩，分次換手，嚴禁吊猴或猛跳和猛換手的冒險作法。

19. 日常所用的小鋼錘、雙把刀等工具的把上，都要拴繩子，使用時套在手上，以防掉入井孔。

20. 如果兩班輪換，交班人應交清工具零件及下齒情況。

21. 按拐打井時，注意步轉，左3圈，右3圈，步調一致，快慢均勻，決不能各人管各人，要集中精力向下打，嚴禁東張西望說閑話。眼要尖，耳要靈，時刻注意錘响声：一般泥聲發轟，沙聲發鏗。地層記錄是非常重要的，要根據地層來採取不同辦法，即：緊打沙，慢打泥，不緊不慢打粘泥，遇到石層猛力攆，遇到沙層不高提。

22. 在非工作時間，鐵錘或抽泥筒，不得放入井內，防止塌孔淤錘。

23. 錘由井內提出後，即將井口蓋住，以防掌握不住，突然滑入井內，摔掉蹬輪上的人。

24. 開齒井眼時所掏出的泥沙，應放在井口外邊。因為抽泥放到井內，容易堵塞井孔，同時泥沙沉入礮筒及井管以內，仍得向外抽出，反而費工。

25. 做好土層記錄，土層記載。必須有專人負責到底，精確的從上而下的記錄土層的結構和厚度，以便分析含水層情況。同時，有土層記錄才能決定濾水管的位置，而且更重要的是給今後更好的研究地下水提供了寶貴的資料。

26. 不同地層要採取不同的打井方法，這是保證質量，提高工作效率的重要環節。因此，除“緊打沙，慢打泥，不緊不慢打粘泥，遇到石層猛力攆，遇到沙層不高提”的24字波拐口訣外，還要注意以下幾點：

(1) 粘泥：提錐費力，进度較慢，常发生粘錐現象，因此，要灌入部分粗沙或瓦渣，以减小其粘性。

(2) 流沙：易于穿凿，但因沙随水流动，錐一提出，井孔即被沙淤塞。因此，除采用注水灌漿外，还可以向井內填入煤渣和瓦渣，以硬化流沙、流泥，防止塌孔。

(3) 硬細沙：俗名鉄板沙。主要办法是用加重錐或錐头底下措牙齒，高提猛種和縮小大小翅錐的尺寸，逐步扩孔。

(四) 木管的质量、标准和要求

1. 木管材料：以柳、松木或大叶白楊为最宜，不得使用朽木或有虫孔、疤痕的木板。

2. 板条规格：6寸口徑的木管，由12块組成，每块厚8分，寬2寸。8寸口徑的木管，由16块組成，每块也厚8分，寬2寸。1尺口徑的木管由12块組成，每块厚8分，寬3寸。1尺5寸口徑木管由19块組成，每块厚8分，寬3寸。1尺8寸口徑木管由20块組成，每块厚1寸，寬3寸。2尺口徑由18块組成，每块厚1寸，寬4寸。

3. 在制作木管前，要根据管徑的大小，板条的厚薄和寬窄，先制定出样板，計算出坡度，按照样板的规格来制作板条。

4. 木管所用的木条要平整，厚薄要一致，斜面要推光，內外縫隙要合严，接头要留长。最短不得小于1尺5寸。

5. 根据沙层尺寸，在木管上每1平方市尺钻濾水眼20—25个，濾水管的眼距以1寸5分为宜，濾水孔的直徑应为6分，濾水管的进水面积应至少等于濾水管表面积的15%，最大为

30%。

6. 箍管时应注意，箍管要箍紧，絲头倒在上边，内外縫隙要吻合，不得留有老鼠嘴，严防板条弯曲管子扁，并要注意經常放在阴湿地方，以免干松。

7. 包棕：包棕是一項細致工作，棕包的好坏，直接影响水源的充沛与否，漚水管包得不严，会造成进沙毛病，如果过密也会影响水量。因此，包棕时，必須根据沙粒大小来考虑包棕的厚薄。并要注意以下几点：

(1) 包棕前必須逐节檢查，管子箍的是否有毛病，漚水管是否和含水沙层相符合，发现问题应即修理。

(2) 包棕要有专人负责，不可乱派。

(3) 棕要包裹均匀结实，在接头处用14号鉛絲捆扎起来或用繩将包过的管子缠住。

(4) 棕皮包好后，每隔3寸用14号鉛絲捆扎一道，絲头向上倒，以利下管。

(5) 棕皮包好后，必須根据沙层的深淺，仔細檢查一遍，除专人管理外，不准他人轉动或乱踏。

(五) 下 管

1. 井孔打成后，要馬上下管，但在下管前要作好一切人員及材料准备工作，人員要明确分工，材料要准备在手順地方，以免下管时紊乱，发生事故。在下管前，要強調由专職干部进行檢查，并組織技術人員对管子进行鑑定，合格者使用，不合格者加工整修，决不能疏忽大意。

2. 輸孔：井孔打成后，必須用輸孔器或翅錐，将井壁上

的粘泥洗刷掉，使井孔达到圓滑、正直、沒有台級和縫隙，以利下管，增加水量。井要一氣下成，不可中斷。

3. 下管時，要注意每個管子的接頭處，這是關鍵地方，不可馬虎，接頭要用棕包嚴，并用鉛絲緊緊纏繞上5道。

4. 下管時，務須要根據地層，校正井孔深度，濾水管和含水層一定要符合，不得錯上或錯下，以免影響出水量。

5. 下管時間，應放在天晴無風的時候，且忌風雨天進行，因風大管子容易擺動或折斷。同時陰雨天水位波動，井壁易塌，也不宜下管子。

6. 下管是緊張的一關，除事前必須做好一切用具和勞力組織等工作外，特別要注意政治教育工作，做到行動迅速一致，而且安全。指揮員要作到三勤（即眼勤、手勤、口勤）、三好（即架子綁好、工具备好、勞力組織好）、一安全（即保證整個工作過程的安全）。防止時間的延長，井孔坍塌，管子下不到底。

7. 下管時掌管子要小心，不准摸抓濾水眼，防止損壞棕皮，造成進沙事故。

8. 接頭釘子、竹圈或鉛絲箍的間距，不得超過4寸，以防脫節。

9. 濾水管的下端，務須留有沉沙管，防止管子底口上翻細沙或濾水管部分進入細沙，淤塞泉管，影響出水量。

10. 管與管的接頭處必須對齊，以免洗井掏沙時，掏泥筒不易下放，或將管壁撞破。

11. 下磚筒時，由於磚而層多，重量大，因而在下磚筒前，更要作好勞力組織和動員工作。固定專人負責指揮，

行动一致，以防意外。同时，下砖筒所用的砖、盘、铅丝、压条、盖席、小锤、铁钉等工具，得事前备全。并注意每节把压条钉好。

12. 砖套筒上包席，一般包一层为宜，如遇细沙可包两层，以防细沙淤塞管子和砖筒。因此，每一节必须用铅丝捆扎3道。包席时，要注意把席边拆开，下席压上席，以保证砖筒坚固。

13. 下砖筒的拔钉及拉绳各四条。拉绳是为了取拔钉用的，每条均需比井的深度长5尺，并需有一定的强度，否则容易拉断，拔钉拔不出来。

14. 下砖筒的拔钉应插牢，但不要过死，以防拔不出来。

15. 砖筒周围的竹蔑，要比所砌的砖筒长2寸，以便落筒时钉在上下的盘上，达到互相连接之用。

（六）充填砾石滤水层

1. 填砾石的目的：是为了增加井的出水量和延长水井的寿命。其具体要求是：在井打好后，不论是砖筒或木筒，都可向井的周围空隙填入砾石。砾石的规格，应大于含水沙层颗粒直径的6—8倍，如果砾石困难，还可加大到8—13倍。质底以河光石为最好，因河石光圆，容易下落。没有砾石地方也可以用煤渣或瓦渣代替。

2. 填砾石时，要用木板等把井口盖好，以防砾石掉到管子里去。同时要一气填完，防止中途间断，造成井孔坍塌。

3. 填砾石的厚度应在3寸以上，填砾石的高度应高出自

然水位3尺，并在砾石以上井管的周围投填粘土。这样含水层的水就经过人工滤水层，通畅的进入井内。

4. 为了使砾石填得均匀，要填一填，等一等，等它沉下后再填入，以达到砾石吻合，防止中间架空，沙层坍塌，影响出水量。

(七) 抽水洗井开水路

1. 木管或砖筒下稳后，必须进行细致的掏沙、抽泥和喷水工作，做到掏净洗好，井壁干净。

2. 抽泥、喷水工作完毕后，先不要急于拆架，应接着进行抽水洗井，使井孔和井壁上的泥浆，全部冲洗干净。附近地层中的细小微沙，随水进入井孔，大颗粒沙砾、粗沙包围井壁周围，变为天然的滤水层。

3. 抽水洗井是决定水井出水量大小的关键之一。井打好后，应即进行抽水洗井，但是在开始抽水时，不要抽的过猛，因地下水向井中流动，附近土中的细粒微沙随水流进井内，比较大的粗沙便附着在管子上。如果抽水过猛，就会影响颗粒分选，破坏土壤的结构，降低了出水量。因此，抽水时应当先慢后快，逐步加大水位落差。最好是在第一次抽水后，再用抽泥筒抽一次泥，然后再进行第二次抽水，把机器马力加大，加大落差，一直到把水抽清为止。

(八) 水井养护

1. 垫好井台：机井打成后，随即垫好井台。井台的高度，应以地制宜，一般的不得低于1尺5寸—2尺。这样，

一能送水远浇；二能防止洪水淤塞；三能防止风沙卷入井中。

2. 机井打成后，必须加盖封鎖，严防坏人和小孩投入磚石、瓦块或其它物品。

3. 每季浇地完后，必须掏沙一次，防止細沙沉淀淤塞含水层的滤水孔，影响出水量。

4. 开凿井孔时，在滤水管的底下，必须再开凿 1 丈左右深的沉沙管，以便沉沙，防止細沙淤塞滤水孔。