

全国农业展览馆水利馆展览资料

地下水利用

全国农业展览馆水利馆编

农业出版社

全国农业展览馆水利馆展览资料

地下水利用

全国农业展览馆水利馆藏

农业出版社出版

〔北京西总布胡同7号〕

北京市书刊出版业营业许可证出字第108号

新华书店科技发行所发行 各地新华书店经售

农业杂志社印刷厂印刷

787×1092毫米1/32·1 $\frac{3}{8}$ 印张, 30,000字

1960年2月第1版

1960年4月北京第2次印刷

印数: 5,101—20,100 定价: (7)0.13元

统一书号: 16144.890 60.2.京型

统一书号: 16144.890

定 价: 0.13元

前 言

“水利仍是目前发展农业生产的根本問題。在今后几个冬春,再搞几次水利建設高潮,力爭在較短時間內实现水利化。这是全党、全民建設社会主义的一項重大任务。”全国农业展覽館水利館就是为了实现这个重大任务而举办的。

为了便于各地专业參觀代表交流十年来的水利建設經驗,推动全国水利运动,并使广大观众进一步了解水利館的展出內容,我們分別汇編了“江河治理”、“治山治水”、“地下水利用”和“农村水电”一套水利館展覽資料。由于時間仓促,我們选編的資料还很不完全,今后将根据各地提供的典型材料,陸續編輯出版,以供各地代表和广大观众学习参考。

全国农业展覽館水利館

1960年1月

目 录

前 言

斬断地下水，取水地上流，16万亩土地变成稳浇田 (山西忻县豆罗截潜流工程經驗介紹)	
.....	忻县人民委员会 5
安国县紅星人民公社試打大机井成功的經驗	
.....	河北省安国县水利局 9
机井供水站設計参考資料	內蒙水利厅牧区水利总队 16
平度县地下水开发利用經驗介紹	
.....	山东省平度县水利局 25
开挖泉組河——自流泉經驗介紹	
.....	河南省博爱县水利局 37

斬斷地下水，取水地上流，

16万亩土地變成穩澆田

(山西忻縣豆羅截潛流工程經驗介紹)

忻縣人民委員會

牧馬河發源于呂梁山支脈，忻靜界綫之新開嶺冀道嶺，全長100公里(忻縣境內75公里)，大小支流7條，沿河兩岸有11個鄉、65個農業社，受益面積約163,000畝(原受益面積15萬畝)。牧馬河上游水源較為豐富，積雨面積6,365平方公里，河床沙層甚厚，滲透量較大，在境內的三交以上常年清水流量1.2秒立方米，三交至陰山石嘴中途河床系卵石砂層，滲透量大，到下游流量降為0.5秒立方米，枯水季節完全滲入砂層，不易流出地表，所以下游15萬畝土地清水灌不到 $\frac{1}{3}$ ，只能利用夏季洪水和冬季積冰在10萬畝土地上每年灌溉一次，因而號稱163,000畝水地實際上是名義上的水地，不能保證穩澆，根據1953年正常降雨量為445毫米，總水量即為283億立方米，除去地表徑流和蒸發以外，尚有2,037萬立方米，計有278秒立方米的流量潛流于地下，潛流于下游不僅不能利用灌溉，而且增高了下游的地下水位，使10萬畝土地形成碱化嚴重程度逐年上升。在大躍進的鼓舞下，為了興利除弊，充分利用水利資源實現水利化，保證農業大豐收，徹底扭轉這種有水不能利用，上游不能澆地下游碱化土地的局面，採取了斬斷

地下水，取水地上流的革新的措施，在豆罗铁道桥以东处修建第二地下水庫工程截水上流，将 16 万余亩洪浇地变成稳浇田以期实现“大雨不成灾，无雨保丰收”的水利化景象。

一、具体設計

根据初勘設計，阴山地下水庫第二工程在豆罗铁道桥以东处兴建計劃取水 0.5 个秒立方米，其河床横断全长 1,082 米，截水沟計劃挖深 3—7 米边坡采用 1:15 横做回填粘土壩一条，斬断地下的潜流水壩高平均 4 米，壩的背后安直径 1 米混凝土截水管通过新挖成 2,000 米的輸水渠泄水，在施工期可作为排水渠，竣工后即成为取水地上流的灌溉渠道。

二、领导措施

1. 書記挂帅，全党动员，抽調足够的力量，組織坚强的施工机构由县委第一書記李惠德同志和县委张副县长亲自动手組織县乡社 15 个負責干部組成了施工委员会，李書記任主任，张县长任副主任工委并設有党团专职支部書記，以加强施工中的政治思想领导于 8 月上旬召开了 11 个乡 65 个社的負責干部会議部署了工作，組織了 5,400 个人（內有 80% 的党团员）的建設大軍。在党委的领导下分設成 8 个施工大队，层层有組織，队队有领导，于 3 月 10 日全軍集中于工地召开了誓师大会，发出了向自然进軍的号令，接着在工地上召开了急烈的激战，在劳动中群众毅力充沛干劲冲天，他們把小雨当好天，黑夜当白天，一天頂两天，苦战一百天普遍向党宣誓要不曠工、不窩工，爭取模范比英雄，突击苦干三个月，大雨行前定完工，把工地当成了战場，休息时当成了課堂，始終充滿了劳动热情，前后出現了 400 个模范人物受到了名誉和物質的奖励，紫岩乡大队一上工地就制做了一面

劳动竞赛红旗、一面引水回乡的红旗，因而掀起了模范加模范，日夜连头干，完工扛大旗引水回家乡的劳动竞赛，经过三个多月的苦战，获得成功，共出勤人数为336,359个，做工361,143个，挖土方276,386立方米，用胶泥8,361立方米，卵石4,368立方米，片石328立方米，做成横长1,082米，回填粘土壩一条和完成大小引水工程7件，取出地下水0.3秒立方米为实现原计划要增筑自流井30眼，取水0.3个秒立方米，现已完成6眼，有水0.08秒立方米。

2. 加强工地管理实行劳动定额，工程一开始因领导缺乏施工经验，所以一度时期做混工形成工地一窝蜂，窝工浪费现象严重，劳动效率很低，因而工程进展缓慢，工人情绪不高，为扭转这一局面，只凭热情是不行的，为此开展了群众性的献计献策运动提出必须实行劳动定额管理，使劳动者按劳取酬，首先进行试验按工种难易分项目实行定额，如挖方定额，距离在两米以内，1个劳动日挖土方2方、干砂1.5方、水砂1方、冻土0.5方，冻砂0.4方，这样一来启发了工人的劳动积极性，又根据施工情况加以合理的安排了劳力，避免了窝工浪费，工地运转又创造了按件计工制的办法，实行了三固定，定人定工定任务，使工作效率提到20%以上，加快了工程的速度，提前完成了任务。

三、技术领导

在第二工程施工当时，除依据铁道部供给桥基鑽探资料和向群众调查历史资料外，再无其他的可靠依据，在大跃进的鼓舞下采取了先上马的办法，边施工边鑽探边设计的步骤，大干特干革新创造展开全面跃进高潮。

1. 豆罗工程横断全长1,082米，截水沟原计划挖3—7米，边坡采用1:15回填粘土壩高4米，壩后安装直径0.5米，磁管或1米混凝土管截流输水，并挖两条排水渠道，第一排水渠全长850

米,第二排水渠全长1,139米,底寬1.5米,边坡1:1.5至1:2,但因群众提意要搞花钱少能办事的新创举,中途将混凝土管改为卵石輸水管,粘土壩頂寬为2米,做成馬脊形边坡1:0.5壩后填卵石3米,卵石及粘土壩后面均設反滤层,以保証卵石輸水不受淤塞,在施工过程中地层发生很大变化。除了北面200米外,南面300米在挖到預計深度时大部見了一层黑泥夾砂部分砂层很厚,在这种情况下不宜繼續深挖,因为地层錯綜复杂,如果要取深层水,还須再挖深15—20米,这样势必形成技术措施及抽水設備的不足,以此情况即可因地制宜修改,原计划在河槽北端200米按原計劃填充卵石輸水并暢通洪流,其余800米由暗庫改明庫做成明截水沟粘土壩仍按原計劃施工,并增添了干砌石头护坡,以資取出深层水,为發揮地下水源,采取庫內增打自流井的办法,以弥补水量不足实现截流計劃。

2. 豆罗地下水庫水源相当丰富,根据目前所打成的六眼自流井的水量判断条件良好,但由于地层复杂,泥砂夾杂深度不一,水量不均,其中两眼井深度18米水源很旺,每眼約每秒30升,主要因地質完全是流砂流泥层,在不断的改革了鋼筋鑽杆12节24米以及鏈式四釵三釵等錐头工具以后提高了进度和效率,在1倍以上,目前共6付井架組織110人,繼續进行鑽探,其中三眼即将完成計劃在800米的明庫內共打自流井30眼,連同截出潛流水0.3秒立方米,可超过原計劃达到0.6个秒立方米,但我們感到井的深度还浅,水量不大,但要取深层水,困难是工具不适应的問題,如果用鑽探机或冲击式鑽机,进行操作时每眼井仅用工40个,時間两天,即可成功,每眼井可省工300个,時間15天,取出充足的深层水。

基于上述情况,我們的体会是在大跃进中,必須書記挂帅,全党動員,破除迷信,解放思想,敢想敢干,大胆創造,迈开跃进步

伐，掀起全面治水的建設高潮，但在施工过程中还必須注意深入的研究，細致的觀察，慎重的考慮，具体的分析，搜集可靠的依据，因地制宜地采取对策，由于我們忽視了这一点，以致在施工中受到一些影响。例如：

1. 原設計用混凝土管改为卵石輸水管，这当然是一个大胆的試驗，但因原来估計不足，卵石中的水头损失过大坡度小了根本过不去，所以挖成的两条輸水渠只有1条能引水，利用卵石暂时可以輸水，但因逐渐流泥淤塞影响其寿命，即使有反滤层和倒反滤层的工程控制，亦很难避免淤塞現象。

2. 开挖地下水一定要有取得可靠的鑽探資料，才能避免施工中估計不足的損失，豆罗潛流工程，因缺乏足够的資料急于开工造成心中无数，领导处于被动局面，致使工程进度緩慢走了弯路。

3. 对抽水設備的安排，一定要估計到水源突然增加和机器的事故障得以及客觀困难，以免中途停工，打乱劳力的施工安排，造成窩工浪費的現象。

安国县紅星人民公社試打大 机井成功的經驗

河北省安国县水利局

河北省安国县紅星人民公社建安大队，在1958年12月鑽成一眼大孔径机井，井深123米，井管内徑0.4米，含水砂层厚度61.8米，有压水距地面2米，出水量十分充沛。抽水試驗的結果：水位下降0.98米时，出水量为102.24吨/时；水位下降1.98米时，出水量为186.45吨/小时，水位下降3.02米时，出水量为275.04吨/小时。安装10吋离心水泵，以水位降低6米計算，每小时出水量

可达570吨,能够保证2,000余亩耕地。

红星人民公社建安大队位于唐河南,近山平原地带,全队520户,2,404口人,耕地7,183亩。该队土质肥沃,地面平坦,适合种植棉花、小麦、玉米等作物。但是,已往水利条件较差,逢干旱季节,水量不足,不能适时适量保证作物供水,一般粮食亩产仅达百斤,皮棉亩产30斤左右,群众生活很低。解放后几年来,随着农业合作化的发展和农业生产大跃进,水利建设已有发展与提高。目前有砖井144眼、机井2眼。但是仍因浅井较多,水量不足,1958年夏天有30%的水井仅能够抗旱播种,大面积农田需水仍无保证。当时,社员们看到邻村张家营农业社的机井昼夜浇地,各种作物生长良好,而羡慕的说:“骆驼机嘎嘎叫,一股清泉往外冒,壟沟好象小河流,眨眼水到畦满浇”,可是,社员们并未被干旱吓倒,反而增强了信心。他们表示:决心战胜干旱,立即动手打机井。当时,党支部对群众这种迫切的要求和热情予以积极支持。于是在7月间,由副支书于万增同志领导,组织了一个打机井班,挑选出28名青壮年,并从张家营请来一个师傅做技术指导,开始打机井。由于,党的坚强领导,社员们的虚心钻研,十足的干劲,终于在8月初打成第一眼机井,党支部随即总结了凿成这眼机井的经验,并对实现机井化,灌溉机械化作了初步规划按7,000亩耕地灌水需要,还须再打机井14眼,后来,经过群众详细算帐,只这一工程需用劳力9,800个,需用木材22立方米,共计需要投资9,800元。同时,考虑到远景规划,只打小机井不大合算。一方面是:用工用料多,机器用的多,浇地成本高;另一方面是,井位密布,壟沟交错,不适宜成方成片进行机耕。假若采取凿大孔机井,井深管粗,出水量大,一块丰产方凿一眼井,既好耕种,又节省机械。党支部经过研究,认为大家的意见合理,同时又分析了当地地下水源条件的可能,决定试凿一眼深层大孔径机井。

这个决定公布后，錐井班的小伙子們劲头比以前更足，特别是在党的鼓舞和具体领导下，他們克服錐一般机井所未遇到的困难，終于經過70天的苦干巧干，大孔径机井試錐成功，由于是第一次打大机井所以時間长了一些。

(一)新形势，新办法，創出新的范例。当地原有的机井一般井管直径均是2分米左右，沒有錐过这样大的径孔，尤其是对缺乏經驗的新打井班，确实有些困难。这个井班的人員都是只打过一眼井的新手，技术还不熟練，再加上井眼大，井眼不易錐圓，泥浆灌不好，又容易塌眼。当他們錐到0.8米的时候，又遇到了2.5米厚的卵石层和硬泥层，給穿凿泥眼增加不少困难。另外，他們的工具又不齐全，使用起来不順手，曾有部分錐井工人对打大孔径井产生了怀疑。针对这种情况，党支部一方面鼓励大家刻苦鑽研，坚定信心，同时，又加强了領導，除由副支書于万增領導外，又把党支部組織委員，派到井班，发现問題就地研究，群策、群力，予以解决。

(1)扩大穴孔：开始考虑孔径大，穴孔扩大势必会遇到困难，于是就将翅錐加重400斤，这样下錐快了，可是因旋轉不灵光出四溜沟，穴孔不圓。后来又把翅錐減輕到300斤左右，并将井錐上三棚或四棚錐翅，上下交錯安装，且要求吃泥不要太厚（一次不超过3厘米为宜），克服了井眼出四溜沟的現象。但是，因穴孔直径較大，錐翅鉄的質量要用好鉄，如用坏鉄或过薄，錐翅拐弯处容易折断。

(2)防止坍塌：穴孔大了，不論泥层或砂层很容易发生坍塌，且因坍土或坍泥較多，不易补救。在施工开始，应做好預防塌眼的准备。所以，开始就強調使用高压水头和胶泥粘性較大的泥浆护壁。虽然这样作了准备，当打到20丈时还坍了一次，不过发现較早，挽救及时，未造成重大事故。同时，又采用双輪掏泥，縮

短了掏泥時間，提高了掏泥效率。

(3)井管与包棕：井管和滤水管，都是采用16块板厚30毫米的木板条黏成。为便于安装水泵，距地面20米部分井管内径改为采用4.7分米。木板厚度改为33毫米、18块板条黏成。滤水管采用长方形“窗孔式”的滤水孔，孔长70毫米、寬40毫米，每块板条一行孔，孔距70毫米，进水孔总面积为滤水管外表面积的21%。滤水网采用普通鉄紗布和树棕組成网状滤水管。在下管后，于管外填进一分米厚的炉渣和碎磚組成一个完整的滤水层。这种滤水孔具有积水面大、出水旺盛的优点。为了节省树棕，便于包纏，先把棕片縫成长片旋轉包纏，这样既节省棕片，棕片也包纏均匀。

(4)下管：下管的工序与一般下管同。但因管子粗重量較大，下管前应妥善做好准备，并安装好滑輪操作下管。

(二)大孔好，小孔費，大孔井将是发展方向。建安大队錐成这眼大孔机井，共用工2,500个，用板条5立方米，鉛絲850斤(其中：8号鉛絲590斤，10号鉛絲116斤，14号鉛絲144斤)，鉄紗5疋，树棕250斤，竹片164根，和綫麻等开支，共投資2,055元。在附近新打的一眼小机井，井管内径2分米，井深75米，取用砂层30米，用工700个，用板条1.5立方米，鉛絲210斤，鉄紗一疋半，树棕70斤，和綫麻、釘子等开支，共投資700元。从两井相比来看大孔机井用工为小机井的3.4倍，开支为小机井的2.1倍；而大井控制浇地面积2,000亩，却为小井的4倍。且多是抽取深层水其灌溉保証率为大。假若，再把水泵下降2米，每小时能抽水570立方米，可保浇土地2,280亩。同时，使用一台大机器，比用四台小机器要节省4,000元，加上管理上的节省，每亩成本可降低2.5元。試驗結果証明，錐大孔机井，抽取深层水，进行灌溉，是实现灌溉机械化、战胜干旱，做到农田适时适量灌水，实现大面积高产稳收的新发展。它的好处是：①能够充分利用深层地下水增加灌溉水

源;②它相对的减少用料,节省劳力和投资,而且井少,浇地多;③适合大面积的丰产方和农业机械化的耕作;④能够节省机械设各,并为电力抽水灌溉奠定良好基础。

根据地質条件和砂层记录分析,大孔径机井不仅在紅星人民公社境内适合,而且在太行山、燕山山前傾斜平原区及其他各地,均有推广价值。为供給各地推广大孔径机井参考,并将有关数据提供如下:①井管上部抽水部分30米内井管内径不应小于0.5米;②滤水管部分内径不小于0.3米不大于0.5米为宜;③含水砂层不应少于50米;④井与井的距离应在1,000—1,500米之間为宜;⑤最好安装15—25米的深井水泵,如无深井泵,可将离心泵适当下落;⑥根据水泵口径和揚程所需动力进行配套。

(三)建安大孔径机井的抽水試驗成果:

(1)基本資料:該井为完整井,深度 $H=123$ 米,井管口径 $D=0.4$ 米,含水层岩性多为中、粗砂,并有粗砂砾层,总厚度为 $M=61.8$ 米,系承压水。井成抽水为混合性抽水試驗。抽水四次,抽水量和水位下降結果是:

第一次水位下降 $S_1=0.93$ 米, $Q_1=28.4$ 升/秒或102.24立方米/小时。

第二次水位下降 $S_2=1.98$ 米, $Q_2=51.8$ 升/秒或186.45立方米/小时。

第三次水位下降 $S_3=2.49$ 米, $Q_3=63.4$ 升/秒或228.24立方米/小时。

第四次水位下降 $S_4=3.02$ 米, $Q_4=76.4$ 升/秒或275.04立方米/小时。

(2)含水层渗透系数的計算:

采用裘布衣公式: $K=0.366 \times Q \cdot \frac{R-eogr}{S \cdot M}$

根据含水层岩性影响半径采用 $R = 400$ 米

水井半径(内径) $r = 0.2$ 米

1. 当 $S_1 = 0.98$ 米, 渗透系数 $K_1 = 48.9$ 米/昼夜

2. 当 $S_2 = 1.98$ 米, 渗透系数 $K_2 = 44.2$ 米/昼夜

3. 当 $S_3 = 2.49$ 米, 渗透系数 $K_3 = 43.0$ 米/昼夜

4. 当 $S_4 = 3.02$ 米, 渗透系数 $K_4 = 42.7$ 米/昼夜

5. 四次水位下降平均渗透系数 $= 44.45$ 米/昼夜

(3) 水井影响半径的计算:

按庫沙金公式计算: $R = 575 S \sqrt{HK}$

已知, $H = 61.8$ 米, $K = 44.45$ 米/昼夜或
 $= 0.000514$ 米/秒

設水位下降 $S = 4$ 米, $R = 410$ 米

$S = 6$ 米时, $R = 613$ 米

(4) 根据目前使用离心泵的吸水揚程及安裝方式, 在水位下降4米和6米时的出水量计算:

按裘布衣公式计算: $Q = q \cdot S$

式中: $q = 2.73 K M \frac{1}{\log \frac{R}{r}}$, $S =$ 水位下降

$K = 44.45$ 米/1昼夜, $M = 61.8$ 米

$R = 410$ 米, $r = 0.2$ 米

当水位下降4米时, $Q = 105$ 升/秒(或379.5立方米/小时)。

当水位下降6米时, $Q = 158.1$ 升/秒(或569.16立方米/小时)。

层次	土 层 名 称	地质柱状图 及井管结构	厚度 (米)	深度 (米)	备 注
1	表土		1.50		2.0
2	亚砂土		11.70	18.20	
3	细砂		0.95	14.20	含水层厚度:
4	亚粘土		7.7	22.80	细砂=0.95+
5	细砂		1.80	23.90	1.89+3.14 =5.98米
6	粗砂砾		11.00	35.00	中砂=15.1+
7	亚粘土		12.00	47.00	1.9+0.88+5.9 =31.7
8	中粗砂		15.10	62.00	粗砂=11.0
9	粘土		2.63	64.60	+15.1=26.1
10	细砂		3.14	67.70	砂层前厚度(中砂):
11	细砂		2.50	70.20	中砂=31.7+
12	中粗砂		1.90	72.10	5.98×0.22 +26.1×1.5 =72.2米
13	粘土		9.20	81.30	当水位距底 3米时
14	中粗砂		8.80	90.10	Q=270
15	粘土		1.90	92.00	
16	中粗砂		5.90	97.90	
17	亚粘土		5.35	103.25	
18	粘土(坚硬)		0.15	103.40	
19	亚粘土		1.73	105.10	
20	粗砂		15.10	120.20	
21	粘土		6.80	127.00	

机井供水站設計参考資料

内蒙水利厅牧区水利总队

一、序 言

开展牧区水利工作,对畜牧业高速度发展有其极重要的意义。内蒙牧区由于气候干旱,降水小,蒸发大,因此,如何利用地表水和地下水,就成为牧区水利工作的主要任务。

为了适应畜牧业高速度发展,必須逐步开闢缺水草場。在以先易后难的原则下,在缺水草場內首先要进行人工打井和有重点的打机井,以变缺水草場为有水草場。根据水利厅牧区水利會議的指示,牧区水利1959年解决300万头牲畜飲水措施。

牧区一般地下水埋藏較深,人工提水較为困难。今后在水量充沛、地下水埋藏較深,用机械来提水应为今后发展方向。为了节省动力、人力,必須建立供水站,儲蓄一定的水量,供人畜飲水。若水量充沛,尚可灌溉飼料基地。供水站一般設在缺水草場的中心,以便發揮供水站更大的效用。

二、設計資料

1. 水文地質情况 内蒙牧区气候干燥,年降雨一般在100—300毫米左右,但蒸发量很大地下水的补給来源缺乏,在干旱无水草場地下水位很深涌水量很小。

A层潜水:有經常水流冲积层中之潜水,主要分布在錫盟东部及烏盟某些地层含水层厚5—7米,水位2米左右,单位涌水量14—15升/秒。

冲积洪积层潜水:分布在山前矿化度小,在贺兰山前冲积洪积层中地下水埋藏深度30—50米,涌水量9—10升/秒。