



干旱山区 吃水工程技术

山西省神池县水利局 编
忻县地区

农业出版社

干旱山区吃水工程技术

山西省神池县水利局编
忻县地区

农业出版社

干旱山区吃水工程技术

山西省神池县水利局编
忻县地区

农业出版社出版

北京朝内大街139号

(北京市书刊出版业营业许可证出字第106号)

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

农业出版社印刷厂印刷装订

统一书号 15144·476

1974年4月北京制版

1974年5月初版

1974年5月北京第一次印刷

印数 1—8,000册

开本 787×1092毫米

三十二分之一

字数 20千字

印张 八分之七

定价 一角一分



毛主席语录

备战、备荒、为人民

目 录

一、水源利用.....	2
二、土水塔的修建.....	4
三、水泥管的制作.....	9
四、蓄水池的防渗.....	11
五、管道开挖及埋设.....	12
六、千斤锥孔.....	13
七、水管连接和故障处理.....	14
八、检查井的布置.....	17
九、拱形水窑.....	18
十、几种三联泵、机布置的形式.....	20
十一、压力管道的水力计算.....	22
十二、用水管理.....	23

神池县地处晋西北黄土高原，地势高、灰岩多、黄土厚、气候寒冷，历来就是一个水源奇缺的干旱山区。全县仅有小泉小水 160 多处，总清水流量 77 个秒公升。全县 242 个大队中，就有 70 个大队（84 个村庄），世代代人、畜吃水极为困难。“人在坡上住，水在远沟流，年年背水万里行，穷人每日为水愁，吃水胜过吃油难，盼水泪洒满心头。”这就是这个地区在旧社会的真实写照。

解放后，在党和毛主席的英明领导下，神池县人民在解决人、畜吃水方面做了不少工作，取得一定成绩。但是由于刘少奇反革命修正主义路线的干扰和破坏，这个历史上的“老大难”问题，一直没有得到很好解决。

无产阶级文化大革命以来，神池县人民以路线斗争为纲，深入开展“农业学大寨”的群众运动，大打解决人、畜吃水的人民战争。以蓄水为主，引、提、汇、挖相结合，建立了全面配套的深井供水站 2 处，小泉汇流供水站 3 处，土水塔供水站 1 处，三联泵供水站 24 处，畜力提水 1 处，新打水井 23 眼，修旧水井 54 眼，新打旱井 123 眼，整修旱井 57 眼，新建旱池 3 个，整修旱池 14 个。初步改变了全县 70 个生产大队，25,000 多人，4,700 多头大牲畜吃水困难的状况。

人、畜吃水困难的解决，解除了群众生活的疾苦，为大搞

农田水利基本建设，改变农业生产条件腾出了劳力，为整个山区建设创造了良好的开端。在未解决人、畜吃水困难以前，这些生产大队没修过一亩“大寨田”。最近两、三年来，这些大队就新修水平梯田 4,200 亩，整修旱平地 16,400 亩，兴修小型水利工程 56 处，发展水浇地 14,100 多亩。由于有了水，牲畜饮水得到保障，母畜困渴堕胎及羊只困渴死亡的问题得以解决，畜牧业比较快地发展起来。和解决吃水问题前的一九六八年相比，一九七二年大牲畜圈存数增加 5.8%，羊只增加 39%。由于有了水，许多过去办不到的事情，现在变成了现实。一九七〇年到一九七二年，70 个缺水的生产大队，新建房窑 3,380 间，相当于前 20 年修建房窑总数的 1.5 倍；开办各种用水作坊 97 座，比解决吃水问题前增加了一倍。人民群众有了清洁的用水，疾病大大减少，健康水平显著提高。真是“一水兴百利，山区面貌新”。一九七一年，解决了吃水问题的 42 个生产大队的粮食产量，比上年增产 63.3%，超出全县粮食增产幅度近一倍。一九七二年，神池县虽然遭受百年不遇的严重干旱，70 个解决了吃水问题的生产大队，粮食总产量比解决吃水问题前的一九六七年，仍增产 9.1%。

这本小册子，仅就神池县解决人、畜吃水工程技术方面的一些做法，作一些介绍。

一、水源利用

（一）深井水源

店儿上深井，井深 146.9 米，每昼夜出水量 700 吨左右。

用深井水泵把水提到地面上的地下蓄水池内（蓄水池容积为100方），再利用三联泵分别把水送到塘涧、庄儿上、店儿上三个村庄。

（二）小泉汇流

1. 义井流水沟、东叉沟泉水出露于沟底南侧，出露地层 Q_3^1 河湖相地层，泉眼共有4—5处，每处一般为7—8个小泉眼，每一小泉眼直径为2—3毫米，个别可达7—8毫米，总流量仅有2.371秒公升。由于泉小水少，群众采用了汇流蓄水的办法，在泉水下游，东叉沟口建成了蓄水20,000方的小水库，把水蓄积起来。为了使清、洪水分家，管道不冲不淤，在水库内作了一直径为3.0米的滤水井，并在义井桥南和桥西修了两个1,000方的蓄水池，可发展清水浇地200亩。

2. 磁窑沟位于神池县城正南，有小泉数股，贫下中农采用炸石、扩泉、汇流的办法，集积泉水总量为1.25秒公升，作了一拱形盖顶汇水渠，把集积起来的水送到杨家坡、太平庄、南辛庄3个大队。

（三）土水塔供水站

西土棚沟泉水出露于 Q_3^1 河湖相地形中，出露均在沟底或沟之两侧，多为上升泉，向上翻滚，泉眼一窝一窝，每窝有2—3个小泉眼，每一小泉眼直径为2—3毫米，泉眼分散，流量极小，全部汇集起来，也只有4—6秒公升的水量。群众采用了蓄起来、提起来、引出来的办法，在东、西土棚之间作了一个蓄水50,000方的小水库，建电灌站1处，浇地450亩。并建三联泵站1处，库内又建1个滤水井，用三联泵把水从滤水井提到半山坡上的土水塔内，再利用承压管道送到余庄子、长城梁

两个大队，分别自流到靳庄子、破堡子、腰店子 3 个大队。

（四）沟内小水水源

在这类地区，贫下中农采用了挖泉、扩泉、截流、打井、蓄水的办法，把小水蓄积起来，再用三联泵（井深的需配射流泵）送到山顶上，除解决吃水外，还可发展少量的清水浇地。

（五）离村远、比村高的水源

这类地区，群众用打井、挖泉、截流、增加水源的办法，把水提上来解决人、畜吃水。

（六）井水

旧井水量小，群众就打深井或扩井增水。可打井的地方就利用井水水源。

（七）暂时无水区

在暂时认为无水的地区，群众采用大打旱井、多挖旱池的办法，并用滤水的方法，把水澄清加以利用。

二、土水塔的修建

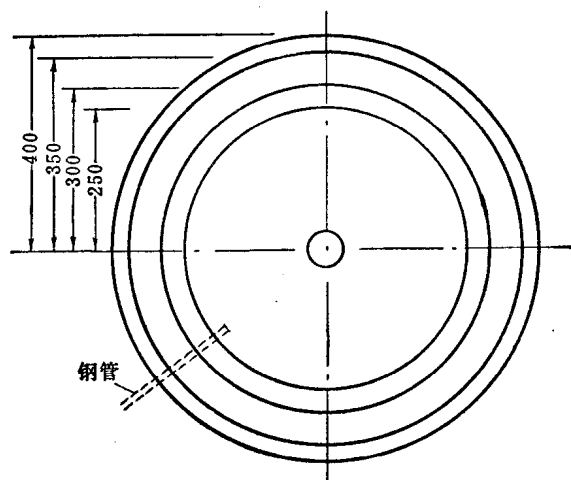
（一）庄儿上大队土水塔

该水塔位于庄儿上村南一块高地上，距离深井 1,800 米，供给庄儿上大队 525 口人、62 头大牲畜吃水。

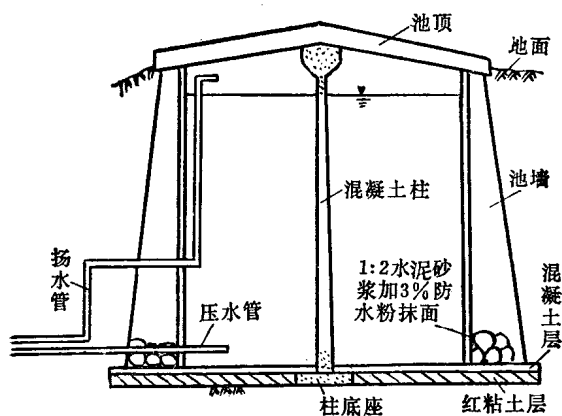
1. 地形地势的选择：这块高地比兴建自来水点处高 8 米，距离 50 米，在这块高地上修建地下土水塔（安装 2.5 吋的配水钢管），不仅能满足自来水点和需水量需要的高差要求，而且还能起到保温防冻作用。

2. 规格：土水塔为圆形，直径 5 米、高 5.5 米、有效蓄水

高 5 米，见图 1。



平面图 (单位: 厘米)



剖面图

图 1 庄儿上大队土水塔

3. 建筑材料的选择：离村不远有石料场地和红粘土，因此基础部分用 3:7 白灰红粘土夯实，厚度 0.2 米，上面再浇筑一层厚 0.1 米的混凝土，塔的墙壁用 80—100# 水泥砂浆砌块石，木椽抹泥盖顶，见表 1。

表 1 材料用量

名称	水泥 (吨)	白灰 (公斤)	石子 (方)	木材 (方)	砂子 (方)	红粘土 (方)	块石 (方)	防水粉 (公斤)
用量	6.0	1,500	1.5	0.5	25.0	4.0	87.0	30.0
说明	施工用工为 317 个。水塔容积 97.0 方。							

4. 施工：

(1) 先按设计尺寸挖好地下水塔的毛坑，再将坑底疏松平整，洒水夯实，铺 3:7 的白灰红粘土，并逐层夯实，然后浇筑一层 0.1 米厚的混凝土。

(2) 混凝土达到初凝状态，开始砌石，砌石用水泥砂浆 (100#)。

(3) 扬水管和配水管，以及人上下的铁梯，都要事先砌到水塔的墙壁内，用混凝土固定好。

(4) 用木椽抹泥盖顶 (同盖房子)，由于水塔内径较大，中间应立一根圆形混凝土柱 (预先和基础固定在一起)，同时要留有进人孔。

(5) 用 1:2 的水泥砂浆掺 7% 防水粉末面，厚度为 1 厘米，严防抹面出现裂纹。

(6) 水塔四周填实成一斜坡，以利排水防冻。

(二) 塘洞大队土水塔

该水塔位于塘洞村东南一高地上，距深井 5,000 米，供该大队 1,143 口人、195 头牲畜吃水。

1. 地形地势的选择：这块地比自来水点处高 5.5 米，距离 200 米，不能满足自来水点和需水要求的高差，所以修成地面保温土水塔。

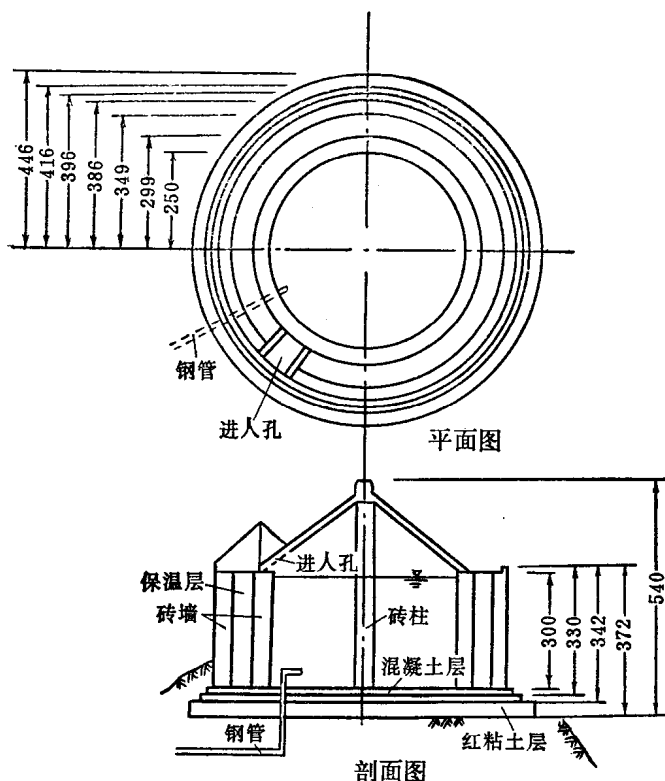


图 2 塘洞大队土水塔 (单位: 厘米)

2.规格：土水塔为圆形，内径为5米、高3米、有效蓄水高2.9米，保温层厚0.5米，见图2。

3.建筑材料的选择：该队有砖窑，采用砖砌，房屋式盖顶，基础用红粘土夯实，见表2。

表2 材料用量

名称	水泥 (吨)	白灰 (公斤)	青砖 (万块)	木材 (方)	砂子 (方)	红粘土 (方)	瓦 (片)	防水粉 (公斤)
用量	4.5	500	3.64	0.5	11.0	15.0	2,500	30.0
说明	施工用工为450个。容积55.5方。保温层里圈用1:3水泥砂浆砌砖，外圈用红粘土砌砖。此工程因在冬季施工，保温设施用工较多。							

4.施工：

(1) 在地面上按设计尺寸挖0.7米深的基坑，再用夯分层回填打实，以加固地基承载力，然后铺红粘土，夯实厚度为0.2米。土水塔墙壁采用80#水泥砂浆砌砖。保温层外壁用红粘土砌砖，基础红粘土上还要用80#水泥砂浆铺两层砖。

(2) 该水塔的扬水管和配水管为一条管道，因此要事先砌到水塔墙壁内，用混凝土固定好，以防漏水。供人上、下用的铁梯，也要事先固定好。

(3) 保温层采用锯末面或麦秸子填实，以防寒保温。

(4) 盖顶用木椽抹面盖瓦（同盖房子），水塔中间立砖砌柱子，以利盖顶。

(5) 抹面（同庄儿上大队土水塔）。

(6) 周围填土要里高外低，以利排水。

(7) 冬季施工采用暖棚防寒保温。

（三）东土棚供水站土水塔

这个土水塔担负着余庄子、靳庄子、长城梁、破堡子、腰店子 5 个生产大队 1,516 口人、316 头大牲畜的吃水任务。位置在这 5 个大队的上游，和各供水点的高差分别（上述大队）为：58.4 米、43.5 米、16.4 米、72.4 米、80.5 米。其高差都能满足各供水点所需高差的要求。当地石料来源方便，土水塔为钢筋混凝土盖板，地下浆砌石，圆形，内径 6 米、高 3.8 米、有效蓄水高 3.5 米、容积 100 方，并设有扬水管（也叫送水管）、配水管、溢水管和排泥管。

三、水泥管的制作

义井公社义井大队的贫下中农，在解决人、畜吃水的过程中，创办了水泥管厂，克服了钢管不足的困难，加快了工程建设。

（一）模型的选择和制作

分为木模和铁皮模型两种。铁皮模型造价低、加工方便、变形小、移动轻便、管面光滑无孔，该厂现在全部采用铁皮模型，见图 3。

1. 铁皮厚度视制管外径大小而定。外径愈大，用的铁皮愈厚。该厂生产外径 14 厘米的管子，采用 1 毫米厚的镀锌铁皮。

2. 制作模型时，先将选好的铁皮按设计要求剪成条片，为拆模方便，一模需两片组成，每片都作成半圆形的槽子，并顺着长度方向，每隔 20—30 厘米打一个眼，以便在两片模型合并时，用螺栓固定，见图 3。

3. 内模用同径钢管，一端应比外模长 10 厘米，并打一个孔眼，以便拆模时转动。

4. 底盘用一块大于外模直径、厚 3 厘米的正方形木板，根据水泥管的外径和内径刻成 1 厘米深的槽，以卡紧外模和内模。外模和内模装进底盘内，入深 1 厘米，要使其周围之间等距离。

(二) 水泥管的制作和养护

1. 先将外模的内壁、内模的外壁擦洗干净，并涂上一层废油，以利拆模，确保水泥管管面光滑无孔不漏水。

2. 将水泥（标号不小于 400[#]）和洗净的细砂配合（1:3），先干拌数次，直至均匀，颜色一致，然后再适当加水拌和。再将其砂浆分层倒入模内，拿钢筋棍分层用力震捣，直至填满捣实为止。

3. 3—5 日砂浆达到初凝状态，方可拆模。先将钢筋棍插入内模的小孔内，慢慢沿内模圆周转动，取出内模，再松开外模螺栓，取下外模螺栓，取下外模，管仍保持直立状态进行养护。

4. 拆模后，将水泥管放到适当的地方，盖草洒水养护 28 天。

(三) 水泥管规格

水泥管出厂前，要进行质量检查和水压力试验。检查标准和规格见表 3。合格的管子方能出厂。

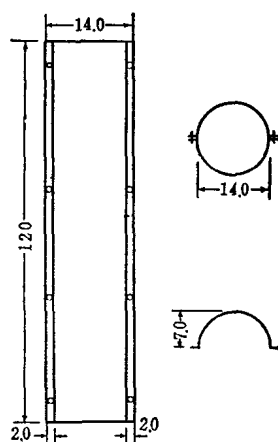


图 3 水泥管铁皮模型
(单位：厘米)

表 3 水泥管的规格

内 径 (毫米)	外 径 (毫米)	壁 厚 (毫米)	长 度 (米)	每 根 管 的 重 量 (公斤)	最大工作压力 (公斤/平方厘米)	试验水压力 (公斤/平方厘米)
57	140	41.5	1.2	32.0	15	30

四、蓄水池的防渗

韩家麻公社王家山大队，在兴建蓄水池时，采用了红粘土防渗。

(一) 三大好处

1. 技术简单，施工方便。
2. 可以就地取材，节省投资。
3. 便于维修管理。

(二) 红粘土的准备和处理

1. 选用质细、结构紧密、粘性好、含砂及杂质少的红粘土（红胶泥）。
2. 粗的红粘土，而且含砂、料角石等超过 5% 的，必须过筛处理。
3. 红粘土在使用前，要打碎、加水堆放发透，湿度以手能捏成团，落地而散为宜（含水量为 15% 左右）。使用时防止杂质混入。

(三) 施工的工序

1. 在挖好蓄水池毛坑的基础上，再将池底全面疏松平整，适当洒水夯实。

2.在打好池底的基础上,铺红粘土,每层0.15米左右,再用夯打实。

3.池底用红粘土夯实的厚度以0.3米为宜。水池四周用红粘土浆砌石,必须使红粘土满铺、满挤、满压无孔隙。池底同样铺一层红粘土浆砌石,然后设法用水把水池石面上的泥土洗净。

4.在洗净的石面上抹一层厚1厘米的水泥砂浆(1:3),并洒水养护好。

(四) 蓄水

先放水三分之一池高,观察一、二天,看是否漏水,如有漏水立即处理。依此类推,直至水池放满水,没漏水现象为止,这样才能保证水池安全蓄水。冬季施工要作好防寒保温。

五、管道开挖及埋设

(一) 管道开挖

1.管道选线原则:

- (1) 管线尽量取直。
- (2) 设法减少跨越沟、河。
- (3) 遇基岩地基要绕道,以减少石方开挖量。
- (4) 遇到软地基要绕道,防止沉陷。

2.注意几件事:

- (1) 开挖前讲清放线位置、开挖深度等要求。
- (2) 防止沉压管道的管底坡度突然变化,在每一小段内坡度应尽量一致。