

河北省景县的水利化和土壤改良

尤文瑞 方深楚

景县位于华北平原中部，在水利化过程中創造了平原蓄水的經驗。为了总结这些經驗，并对蓄水后土壤是否产生鹽漬化及时进行研究，特于1958年5—6月間組織工作組，前往景县調查。現將初步結果及存在的一些問題，概述如下。

景县在未改造前的基本特点是“四多”(干河道多、窪地鹽碱多、坑塘多、灾害多)；“三少”(水田少、高产作物少、地下水利用少)；“兩低”(产量低、群众生活水平低)。全县耕地总面积約130万亩，其中低产鹽漬地64万亩，佔总耕地面积的49.3%。

由于景县位于南运河与清涼江(漳河改道)之間，南运河对沿岸地区有排洩地下水的作用，但部分地区是河水补給了地下水。因此，景县的土壤除西南部分由古漳河所形成的緩崗，地勢較高，地下水埋藏較深，一般在3米以下，土壤无鹽漬化現象外，广大平原地区的淺色草甸土，地形相对低下，地下水位2—3米，有的小于2米；都有輕重不等的鹽漬化現象。

土壤鹽漬化与地下水質及矿化度，頗相吻合。沿清涼江东岸1—1.5公里以內及孙鎮至隆興街一綫以東地区，地下水屬重碳酸鹽氯化物水，其余地区为氯化物硫酸鹽水(水质較差)。氯化物硫酸鹽水区的地下水矿化度較高，約2—5克/升，局部地区为苦水碱厂庄等地，则大于10克/升，約为重鹽漬土区；西部和东部沿河地区地下水矿化度較低，一般小于1克/升；其余地区地下水矿化度为1—2克/升，屬斑狀輕鹽漬土。

一、水利措施

景县在治水問題上掌握了以蓄为主、就地停蓄、蓄以为用、蓄而不灾的方針，經過5个月(1957年10月中旬至1957年3月中旬)来的苦战，現已基本上实现了水利化。在水利化的過程中，結合本县特点，采取了多种多样的水利措施。

(一)引水灌溉：为了引南运河水灌溉，1957年在李門樓村以南南运河左岸建跌进閘及电力揚水站，在苏官营分別于1956年春及1957年冬建立了景运一閘及二閘。为了引輸河水并将其蓄水措施連結起来，开挖了干、支、斗渠7,700余条，其中主要干渠8条(包括揚水灌区干渠1条)总長度約达11万米。

(二)蓄水工程：为了根本解除旱、澇、洪灾，把雨水就地蓄存起来，把河流洪水蓄存起来減低洪峯防止河流决口，蓄存的水可用来灌溉。現已修建的主要蓄水工程有：

1. 平原水库：利用鹽碱窪地修筑圍堤通过渠道引蓄河水或灑水(水库围堤高度一般为1—3米，蓄水深1—3米)；依水库形式不同可分为：有引水渠的围堤水库、无引水渠的渠旁(或河旁)围堤水库和攔渠(或河)围堤水库三种(图1,2,3)。

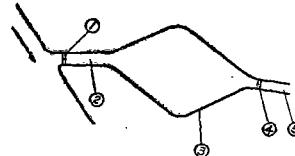


图1 有引水渠的圍堤水庫平面示意图

①进水閘，②引水渠，③水庫圍堤，
④洩水閘，⑤洩水渠。

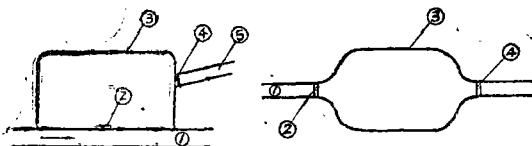


图2 无引水渠的渠旁(或河)圍堤水庫平面示意图

①渠道或河流，②进水閘，③圍堤，④洩水閘，⑤洩水渠。

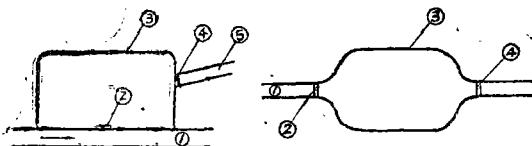


图3 攔渠(或河)圍堤水庫平面示意图

①渠道或河流，②进水閘，③圍堤，④洩水閘。

攔渠圍堤式水库，由于水库即是渠道的一段，可以节省工程数量；但有时亦使得水库蓄水与渠道輸水发生矛盾，当洪水期将水库蓄滿后，河中水位仍可滿足灌溉用水的需要，不必动用水庫的蓄水；但水库为渠系的一部分，必需通过水库向下游輸水，因此只有运用水库的蓄水，而不能使水库的蓄水贮存到枯水季节应用，因此如有可能，最好使水库与渠道分开，修建有引水渠式的水库。

2. 坑塘蓄水：全县共有大小坑塘813个，佔地面積达36,780亩，水利化后已根据坑塘的不同情况加以利用；距离河渠近的进行挖深修整(有的修整圍堤)，并用渠道与河渠連結起来，蓄存河水。距离河渠較远，无条件蓄存河水的則行加深坑底，修筑圍堤和进水道蓄

存瀝水。坑塘經改造后还可利用发展养魚种藕等副業生产。

3. 干河、渠道蓄水：分佈于县內的河道如江江河、清涼江、牛尾巴河等，均为排洩瀝水的季节性河道，在河上修建閘壩加以控制，蓄存瀝水，这样不但可以蓄水灌溉，并可减少瀝水下洩降低洪峯，免除下游灾害。景县所建各級渠道除揚水灌区为半填方渠道（地上渠）外，都为挖方渠道（地下渠），因而可用以蓄存河水和瀝水，但須注意有計劃的導引瀝水入渠，防止瀝水汇入渠道时对渠道的冲刷和破坏。

（三）开发地下水水源

1. 水井：修建水井是开发地下水的主要措施，景县所打水井主要有土井、陶管井、木管井和磚井四种。

（1）土井：在平地上挖掘土坑至地下水进行提水灌溉。由于各地地下水埋藏深度不同，掘进深度亦不同，一般挖深3—5米。平原地区地下水受降雨和蒸发的影响，水位变化很大；特别是在灌溉用水最迫切的春旱季节，地下水位也最低。因此，土井来水量不能满足灌溉的需要。景县地下水矿化度变化也很大，一般在鹽漬化較重的地区表层地下水矿化度均高，長期利用这种水灌溉会增加表土含鹽量，不利于作物生长；无论从水量和水质上看，利用土井是不可能长期灌溉的，只能作为短期抗旱使用。我們建議在表层地下水質較好的地区，选择部分土井改为磚井；表层地下水質差而深层地下水質較好的，可改为陶管或木管井。其余土井可予填平，不使其佔用耕地。

（2）陶、木管井：这种井是用打深錐井的方法由平地（或在原来的磚井中）下錐10—20米，于錐孔中放入直径30厘米左右的陶管或木管，再在上面安置水車提水灌溉。这种井較打深錐竹管井（深30—40米）技术簡單，投資少，易于修建；而且由于能提取較深层地下水，水量較丰，不受地下水位变化的影响，水质一般亦較好，所以这种井是很好的，值得推广。但有的地区深层地下水的矿化度亦很高，在打井时应注意水质及矿化度的变化。上层地下水質差矿化度高的地区，在打陶、木管井时应隔絕上层地下水，即于下管时在上部用无孔管（图4）。

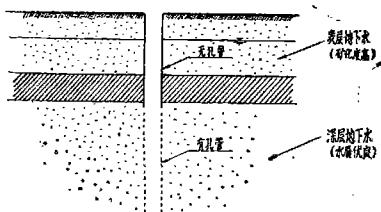


图4 陶、木管井井壁与不同地下水层水质关系切面示意图

（3）磚井：較土井深而直徑大，开挖后周圍砌磚以护井壁，这种井在不同地区水质变化很大，水量亦受季节的影响，故不如陶、木管井良好，但优于土井。

（4）水柜：亦可称之为大型土井，一般挖至地下水位以下1—2米，水量、水位各季变化亦較大。

（四）渠系上的建筑物：为了有計劃的調剂渠道及水库水量，更好的发挥各蓄水工程的蓄水作用，在渠系和水库上修建了分水閘、节制閘等建筑物。此外还有桥樑、涵洞、导虹管以及渠系上的小型閘門等工程，总计数量达1,800余座。

通过以上各项水利措施，估計可扩大灌溉面积86万余亩，連同原有灌溉面积，全县灌溉面积达108.5万亩，佔总耕地面积83%；这样，就使景县基本上达到了水利化，由于进行了大量的蓄水措施，即使在一次降雨170毫米时，仍能使其就地存蓄，不致发生澇災。

二、水利化和土壤改良問題

景县正确的掌握了“以蓄为主”的治水方针，創造了平原地区蓄水的經驗，依靠群众的力量解除了几千年来不能解除的旱澇灾害。在治水过程中能够結合地区的特点全面的加以考虑；例如在瀝水的治理上，根据不同地区的特点分区治理，这样就能抓住各个地区的重点措施，而不是百廢俱兴。在治水过程中还采用了四挖通（即河与渠、渠与水库、坑与渠、坑与坑間都有溝渠相連結）的措施，并在連結的渠道上設有閘門加以控制，这样就能使得各处的水分得到充分調剂。在排蓄瀝水上，这种措施將起更大作用；如某处瀝水过多，现有蓄水措施无力存蓄，则可导致他处蓄存，如他处亦不能蓄存，则可沿渠道网排出而不致形成瀝水灾害。

为了今后工作更好的开展，我們对今后工作提出以下几点建議，以作参考。

（一）注意防止平原蓄水后土壤鹽漬化加重：景县土壤大部分为淺色草甸土，又都具有不同程度的鹽漬化（即老乡所称的碱化），估計平原蓄水后会影响地下水位上升（特别是在鄰近水库、坑塘和渠道的地区），而加剧鹽分向地表的累积，使土壤鹽漬化加重。因此应尽一切可能減少由于平原蓄水而使地下水位抬高。建議：（1）加强渠系管理：在渠系上应逐漸設置量水设备，控制渠道流量，进行有计划的用水，减少渠系滲漏损失。（2）减少渠系蓄水时间：在渠道中蓄水，水与土壤接触的面积很大，例如，将1,840公方水蓄入底宽4米、边坡1:2、蓄水深2米的渠道中，所需渠道長为115米，水与土壤接触的面积为1,490平方米；如以相同水量蓄入長40米、寬20米、边坡为1:2之坑塘中，水深亦为2米，水与土壤接触的面积则仅为956平方米，二者相差534平方米；这样渠道蓄水就大大增加了滲漏

损失，所以应首先向坑塘、水库中蓄水，蓄满后再往渠道中蓄存，尽量减少渠道蓄水时，水少时可不用渠道蓄水。(3)利用生物排水：在坑塘、水库周围，渠道两旁植树(图5)，不但可以起降低地下水位的作用，同时还可降低风速，减少土壤蒸发，避免盐分随毛管水作用向地表集中。同时在干渠堤上植树，亦可收到加固渠堤的作用。(4)在水库、坑塘周围或渠道两侧盐渍化严重地区，借种植水稻进行洗盐，是边改良边利用的好办法。但应注意稻田外围旱地可能因灌溉地下水位提高而使盐渍化加重，所以，应在水、旱田分界处挖设排水沟(图6)予以防止。

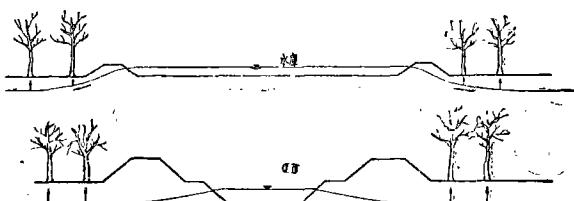


图5 水库周围和渠道两旁植树示意图



图6 水、旱田分界处排水溝的設置示意图

(二)全面考虑进行作物种植的规划：作物种植计划应结合各地区的特点加以全面考虑。最近经过整风以后，农民已经树立了集体主义思想，对作物种植进行统一安排是完全可能的，从发展生产来看也是必要的。关于发展水稻的问题，我们认为在北方气候干旱，蒸发量大而降雨少，水稻需水量大，而北方河流水量不丰，远远不能满足灌溉的需要，因而将所有耕地全部改为水稻是有一定困难的。在当前情况下如其只能在部分地区发展水稻，则水稻区以外土壤盐渍化的防治问题是重要而且不易解决的问题，所以建议水稻区应集中于全县地势最洼、盐渍化最重、排水条件较好、水源丰富的地区，这样可以结合水稻的种植，进行盐渍土的冲洗改良。同时为了减少水田耗水，还应考虑在土质较为粘重的地区发展水稻。当然，这些条件不能同时得到满足，但可选择比较适合的地区发展水稻。因稻田灌溉用水与大田不同，所以集中于一个地区发展水稻便于渠系管理，同时可减少渠系的渗水损失，在水稻技术管理和机械化等方面，集中发展也比分散便利。

(三)建立可以排除地下水的排水系统：为了防止土壤的盐渍化，彻底改良土壤，需要排除矿化度较高的地下水，以使地下水逐渐淡化，并防止地下水的抬高，故

需建立能排除地下水的排水系统。本县现有的排水干沟很浅(如江江河深1.5米左右)，不能起排除地下水的作用，为了解决排水问题特提出下列方案，以供参考。

1. 本县主要排水沟道多汇入江江河，故建议挖深江江河作排水干沟，并于景县与阜城县交界处开挖排水沟，于大端庄附近建立扬水站；当南运河高水位时，抽水排入南运河；南运河低水位时，则可自流排出。

2. 江江河下游入阜城县，阜城县计划于江江河两岸发展水稻，则可挖深江江河作为稻田区的排水干沟，而于阜城县境内，周通庄至韩洛亭间江江河与南运河距离最短处，挖设排水沟，设扬水站于韩洛亭处，将水排入南运河。

上述二方案中均需建立较大型的扬水站，为了充分利用扬水站的动力设备，可结合利用发展工业。

(四)注意灌溉渠系的合理布置：在大跃进形势下，渠系的设计往往赶不上施工要求，因而有些地区渠系布置不够合理；例如县东北部孙镇、梁集等乡，渠道布置多呈树枝状，这种布置不但增加渠道数目、工程数量，同时也相应地增加了渠系的渗水损失，增加土壤盐

水库 漬化的威胁，这种现象特别是在两条渠道相交的尖角处更为严重(图7)。因而今后渠系布置上应特别注意，通常以支渠与干渠近于垂直较为合理。



图7 渠道呈尖角相交处土壤鹽漬化較為严重

(五)根据土质情况修整渠系边坡：景县所建干渠，边坡全部为1:2，支、斗渠则大都较干渠为陡；由于各地土壤质地不同，有些渠道产生塌坡现象，今后应根据土壤情况修整边坡，特别是在今后所有的渠道都计划作为蓄水渠道，当蓄水时边坡土中孔隙为水充满，当渠中水位下降时，土中水分不能及时排出，土体重量很大，因而易于塌坡(图8)，所以蓄水渠道的边坡应较一般渠道为缓。边坡修整遇粘质土时可较陡，砂质土时应放缓；渠道较深时，下部边坡较缓而上部可较陡；渠道深度不同土质不同时，可作成不同的边坡(图9)。



图8 渠道塌坡过程切面示意图



图9 不同質地、深度渠道邊坡設施圖

- I. 不同質地的邊坡 ①砂質土 ②粘質土
- II. 不同深度的邊坡



前犁后翻



前犁后套



隔沟翻



景县农民在插秧



不同耕作施肥玉米根系发育情况

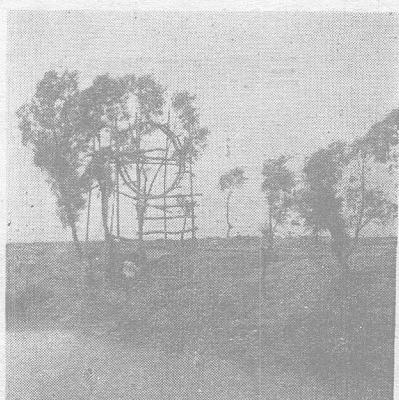
右：深翻3尺分层(三层)施肥

中：深翻3尺表层施肥

左：前犁后套深翻1.2—1.5尺表层施肥



开发地下水源——水筐
(河北景县)



农民在打井的情况
(河北景县)