

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渍化及时进行研究,特于1958年5—6月間組織工作組,前往景县調查。现将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、災害多);“三少”(水田少、高产作物少、地下水利用少);“兩低”(产量低、羣众生活水平低)。全县耕地总面积約130万亩,其中低产鹽渍地64万亩,佔总耕地面积的49.3%。

由于景县位于南运河与清凉江(漳河改道)之間,南运河对沿岸地区有排洩地下水的的作用,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,地势較高,地下水埋藏較深,一般在3米以下,土壤无鹽渍化現象外,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;都有輕重不等的鹽渍化現象。

土壤鹽渍化与地下水質及矿化度,頗相吻合。沿清凉江东岸1—1.5公里以內及孙鎮至隆兴街一綫以东地区,地下水屬重碳酸鹽氯化物水,其余地区为氯化物硫酸鹽水(水質較差)。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,則大于10克/升,約为重鹽渍土区;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,屬斑狀輕鹽渍土。

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、蓄而不災的方針,經过5个月(1957年10月中旬至1957年3月中旬)来的苦战,现已基本上实现了水利化。在水利化的过程中,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。为了引輸河水并将各种蓄水措施連結起来,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、涝、洪災,把雨水就地蓄存起来,把河流洪水蓄存起来减低洪峯防止河流决口,蓄存的水可用来灌溉。现已修建的主要蓄水工程有:

1. 平原水庫:利用鹽碱窪地修筑圍堤通过渠道引蓄河水或滲水(水庫圍堤高度一般为1—3米,蓄水深度1—3米);依水庫形式不同可分为:有引水渠的圍堤水庫、无引水渠的渠旁(或河旁)圍堤水庫和攔渠(或河)圍堤水庫三种(图1,2,3)。

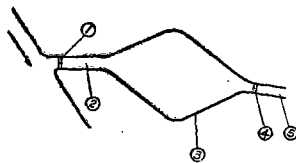


图1 有引水渠的圍堤水庫平面示意图

①进水閘, ②引水渠, ③水庫圍堤, ④洩水閘, ⑤洩水渠。

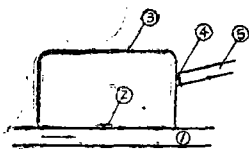


图2 无引水渠的渠旁(或河旁)圍堤水庫平面示意图

①渠道或河流, ②进水閘, ③圍堤, ④洩水閘, ⑤洩水渠。

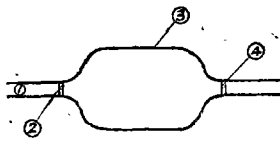


图3 攔渠(或河)圍堤水庫平面示意图

①渠道或河流, ②进水閘, ③圍堤, ④洩水閘。

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

2. 坑塘蓄水:全县共有大小坑塘813个,佔面积达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

存滯水。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、清凉江、牛尾巴河等,均为排洩滯水的季节性河道,在河上修建閘壩加以控制,蓄存滯水,这样不但可以蓄水灌溉,并可减少滯水下洩降低洪峯,免除下游災害。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滯水,但須注意有计划的导引滯水入渠,防止滯水汇入渠道时对渠道的冲刷和破坏。

(三)开发地下水源

1. 水井:修建水井是开发地下水源的主要措施,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,一般在鹽渍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,不利于作物生長;无论从水量和水質上看,利用土井是不可能長期灌溉的,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,于錐孔中放入直徑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,水質一般亦較好,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,在打井时应注意水質及矿化度的变化。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)。

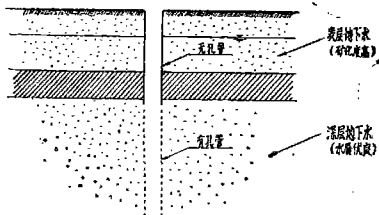


图4 陶、木管井井壁与不同地下水层水質关系切面示意图

(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質变化很大,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:为了有计划的調剂渠道及水庫水量,更好的发挥各蓄水工程的蓄水作用,在渠系和水庫上修建了分水閘、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,总計数量达1,800余座。

通过以上各項水利措施,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,仍能使水就地存蓄,不致发生涝災。

二、水利化和土壤改良問題

景县正确的掌握了“以蓄为主”的治水方針,創造了平原地区蓄水的經驗,依靠羣众的力量解除了几千年来不能解除的旱涝災害。在治水过程中能够結合地区的特点全面的加以考虑;例如在滯水的治理上,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、渠与水庫、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。在排蓄滯水上,这种措施將起更大作用;如某处滯水过多,現有蓄水措施无力存蓄,則可導致他处存蓄,如他处亦不能蓄存,則可沿渠道网排出而不致形成滯水災害。

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渍化加重:景县土壤大部分为淺色草甸土,又都具有不同程度的鹽渍化(即老乡所称的碱化),估計平原蓄水后会影响到地下水位上升(特别是在鄰近水庫、坑塘和渠道的地区),而加剧鹽分向地表的累积,使土壤鹽渍化加重。因此应尽一切可能减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,减少渠系滲漏損失。(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,將1,840公方水蓄入底寬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則仅为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

損失,所以應首先向坑塘、水庫中蓄水,蓄滿后再往渠道中蓄存,盡量減少渠道蓄水時,水少時可不用渠道蓄水。(3)利用生物排水:在坑塘、水庫周圍,渠道兩旁植樹(圖5),不但可以起降低地下水位的作用,同時還可降低風速,減少土壤蒸發,避免鹽分隨毛管水作用向地表集中。同時在干渠堤上植樹,亦可收到加固渠堤的作用。(4)在水庫、坑塘周圍或渠道兩側鹽漬化嚴重地區,借種植水稻進行洗鹽,是邊改良邊利用的好辦法。但應注意稻田外圍旱地可能因灌溉地下水位提高而使鹽漬化加重,所以,應在水、旱田分界處挖設排水溝(圖6)予以防止。

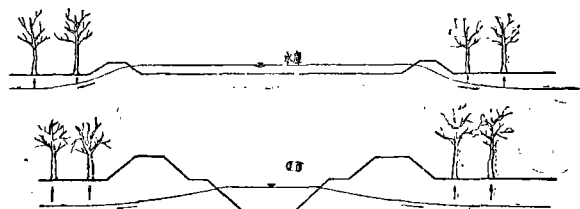


圖5 水庫周圍和渠道兩旁植樹示意圖

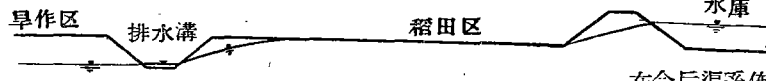


圖6 水、旱田分界處排水溝的設置示意圖

(二)全面考慮進行作物種植的規劃:作物種植計劃應結合各地區的特點加以全面考慮。最近經過整風以後,農民已經樹立了集體主義思想,對作物種植進行統一安排是完全可能的,從發展生產來看也是必要的。關於發展水稻的問題,我們認為在北方氣候干旱,蒸發量大而降雨少,水稻需水量大,而北方河流水量大不豐,遠遠不能滿足灌溉的需要,因而將所有耕地全部改為水稻是有一定困難的。在當前情況下如其只能在部分地區發展水稻,則水稻區以外土壤鹽漬化的防治問題是個重要而且不易解決的問題,所以建議水稻區應集中於全縣地勢最低、鹽漬化最重、排水條件較好、水源豐富的地區,這樣可以結合水稻的種植,進行鹽漬土的沖洗改良。同時為了減少水田耗水,還應考慮在土質較為粘重的地區發展水稻。當然,這些條件不能同時得到滿足,但可選擇比較適合的地區發展水稻。因稻田灌溉用水與大田不同,所以集中於一個地區發展水稻便於渠系管理,同時可減少渠系的滲水損失,在水稻技術管理和機械化等方面,集中發展也比分散便利。

(三)建立可以排除地下水的排水系統:為了防止土壤的鹽漬化,徹底改良土壤,需要排除礦化度較高的地下水,以使地下水逐漸淡化,並防止地下水的抬高,故

需建立能排除地下水的排水系統。本縣現有的排水干溝很淺(如江江河深1.5米左右),不能起排除地下水的作用,為了解決排水問題特提出下列方案,以供參考。

1. 本縣主要排水溝道多匯入江江河,故建議挖深江江河作排水干溝,並于景縣與阜城縣交界處開挖排水溝,于大端莊附近建立揚水站;當南運河高水位時,抽水排入南運河;南運河低水位時,則可自流排出。

2. 江江河下游入阜城縣,阜城縣計劃于江江河兩岸發展水稻,則可挖深江江河作為稻田區的排水干溝,而于阜城縣境內,周通莊至韓洛亭間江江河與南運河距離最短處,挖設排水溝,設揚水站于韓洛亭處,將水排入南運河。

上述二方案中均需建立較大型的揚水站,為了充分利用揚水站的動力設備,可結合利用發展工業。

(四)注意灌溉渠系的合理佈置:在大躍進形勢下,渠系的設計往往趕不上施工要求,因而有些地區渠系佈置不夠合理;例如縣東北部孫鎮、梁集等鄉,渠道佈置多呈樹枝狀,這種佈置不但增加渠道數目、工程數量,同時也相應地增加了渠系的滲水損失,增加土壤鹽漬化的威脅,這種現象特別是在兩條渠道相交的尖角處更為嚴重(圖7)。因而在今後渠系佈置上應特別注意,通常以支渠與干渠近于垂直較為合理。



圖7 渠道呈尖角相交處土壤鹽漬化較為嚴重

(五)根據土質情況修整渠系边坡:景縣所建干渠,边坡全部為1:2,支、斗渠則大都較干渠為陡;由於各地土壤質地不同,有些渠道產生塌坡現象,今後應根據土壤情況修整边坡,特別是在今後所有的渠道都計劃作為蓄水渠道,當蓄水時边坡土中孔隙為水充滿,當渠中水位下降時,土中水分不能及時排出,土體重量很大,因而易于塌坡(圖8),所以蓄水渠道的边坡應較一般渠道為緩。边坡修整遇粘質土時可較陡,砂質土時應放緩;渠道較深時,下部边坡較緩而上部可較陡;渠道深度不同土質不同時,可作成不同的边坡(圖9)。



圖8 渠道塌坡過程切面示意圖

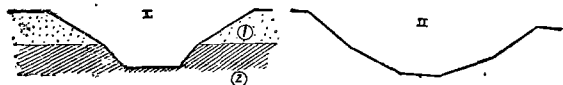


圖9 不同質地、深度渠道边坡設施圖

I. 不同質地的边坡①砂質土②粘質土
II. 不同深度的边坡



前犁后翻



前犁后套



隔沟翻



景县农民在插秧

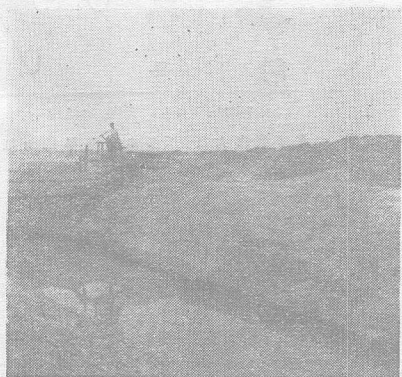


不同耕作施肥玉米根系发育情况

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——水缸
(河北景县)



农民在打井的情况
(河北景县)