

山东聊城土壤盐渍化防治的区划及措施*

王遵亲 刘有昌 黎立羣 董兆鹏**

(中国科学院土壤研究所、山东省水利科学研究所)

进行一个地区土壤盐渍化防治的区划,必须首先了解盐渍化的情况、原因及其形成条件,并且还要考虑当时的社会经济情况及发展农业生产的要求,防治土壤盐渍化的目的是为了恢复和发展农业生产,因此进行区划必须因地因时因事制宜^[6]。

前文^[1]已经谈过,土壤盐渍化的原因是多方面的,各地土壤盐渍化的原因也不尽同。一般说,母质和地下水中含有一定量盐分,地势平缓但又岗洼起伏,使地表和地下径流排泄不畅,地下水位较高,降水在全年中分配不均,以及旱季长而蒸发强烈等因素,都是引起盐分向地表累积的因素,但排水不畅和地下水位较高,是导致土壤盐渍化的主要因素^[2,3,4,8,9]。在发展灌溉的地区,如渠系布局不合理、工程不配套、兴建一些阻水工程以及灌溉经营管理不善等,也可以助长排水不畅,引起地下水位急剧上升,从而产生或加重土壤盐渍化^[9]。由于各地区条件不同,土壤盐渍化的原因和发生类型也不是完全一样,所以防治土壤盐渍化必须因地制宜。

华北平原土壤盐渍化在发生上与旱涝有一定的相随关系。因此要防治盐渍化,必须统一考虑旱、涝、盐三者的关系^[6]。华北地区需要灌溉,但如灌溉而无排水条件,会抬高地下水位,加重土壤盐渍化。涝盐相随是这些地区的自然规律,所以治涝是防治土壤盐渍化任务中不可分割的一个组成部分,但治涝只能起预防、减轻和制止盐渍化扩大的作用,而不能彻底消除盐渍化。排水是彻底防治土壤盐渍化的先决条件,但排水要求和排水措施,各地并不相同。自然排水良好的地区,没有必要另行采取排水措施;在水文地质条件较差,已有盐渍化出现的地区,排水要求也不一样,应根据当地土壤盐渍化程度和地下水状况,采取不同标准或不同方式的排水措施^[5,6,11]。此外,盐渍土改良的水利技术措施要和农业技术措施结合起来,它们是相辅相成而不可代替的。

土壤盐渍化要防治并重、新老并治,一切有利于防治盐渍化的措施都应重视,但在运用时,应根据当地的具体条件,需要和可能,分清主次先后,轻重缓急,妥善安排。

土壤盐渍化的防治区划是一项复杂而艰巨的综合任务,需要大量的科学资料,才能言之有据。此外,还必须考虑当前的社会经济情况及科学技术发展水平,提出比较具体的近期方案。这个方案要切实可行,但不一定是最完善的。近期措施和带有方向性的长远规划是统一的,前者是后者在各个时期的体现,后者是前者的不断延续的积累。

根据以上的认识和进行了一些有关文献^[4,10],在前文^[1]的基础上,我们以山东聊城地区为例,试作土壤盐渍化防治区划,并提出一些防治措施,以供规划设计时参考。

* 工作系在熊毅先生直接指导下进行的,本文经其拨冗亲自审阅,谨致衷心谢意。

** 刘有昌,董兆鹏山东省水利科学研究所;王遵亲,黎立羣中国科学院土壤研究所。

一、土壤盐渍化防治分区

为了综合防治盐、涝、旱灾害,必须统一调节大区域的水分状况,而以某一个骨干排水河道所控制的范围为基础,这就是“区”的划分原则。一个区的范围内,几乎所有的地面径流和地下径流最终都是通过这个骨干排水河道而渲泄出去,因此在治涝和防治土壤盐渍化以及发展灌溉时,可自成一个独立的水系和灌排系统。

“片”的划分,主要依据地貌、水文地质和主要土壤形成过程的特点以及土地利用特征等,把一个区内的骨干排水河道的一级支流所控制的范围或独立的水文区划分出来,为治理方便起见,必要时还要适当考虑公社(或其他行政区)界线。在一个片的范围内,几乎所

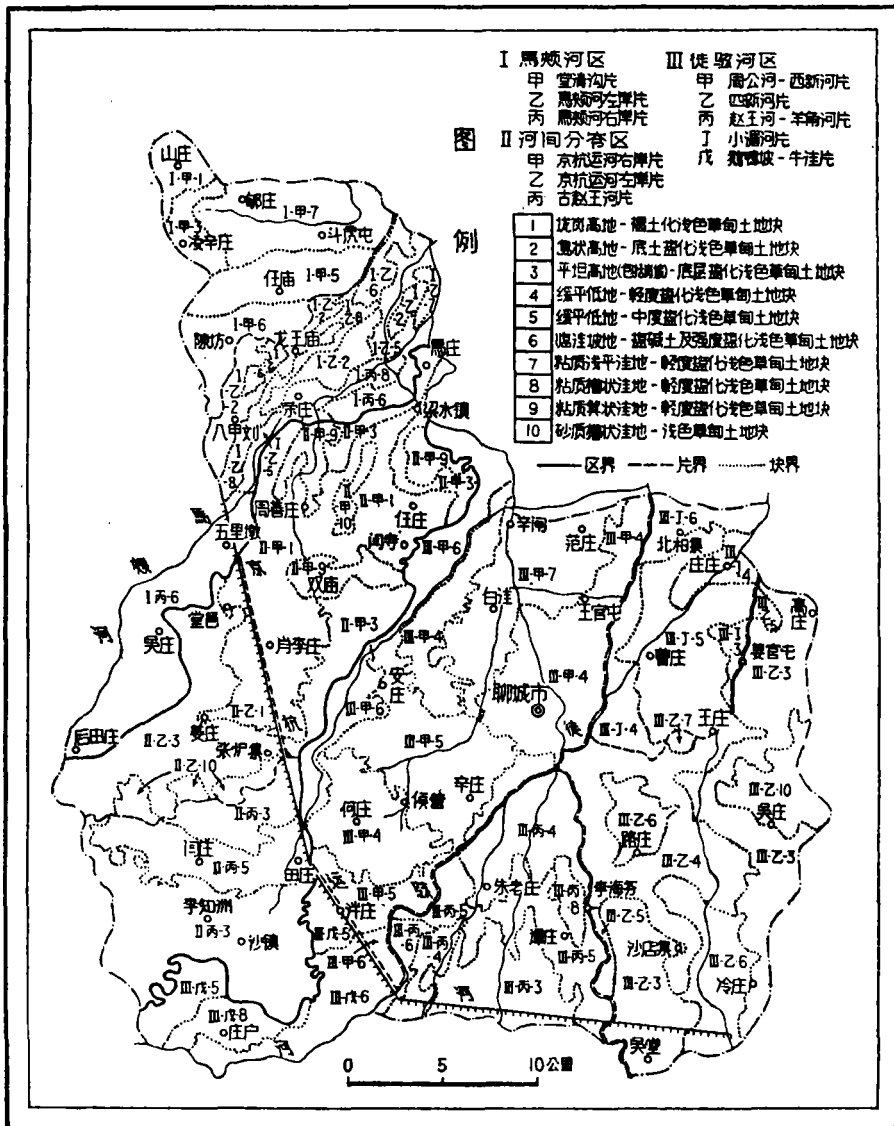


图1 聊城市土壤改良分区图

有的地面径流和地下径流都是通过一条或数条一级支流或直接排入到骨干河道中去。一个片内各地的盐、涝、旱威胁程度不尽相同,但为治涝防治盐渍化所采取的主要排水措施和发展灌溉的方式及布局是大同小异的。因此“片”是改善区域水分状况和分片治理的基本单元。

“片”以下分“块”,一个块内的小区地貌、地下水状况和盐渍化程度基本相同,因此具有共同的防治特征,是采取相同的防治和利用措施的基层单元。自然条件、防治和利用措施相类似的“块”,可以出现在不同的“区”和“片”中。

按自然条件和防治利用特点,我们将聊城地区初步划分为三个区、十一个片和十种块(见图1)。

I. 馬頰河区: (甲)堂清沟片; (乙)馬頰河左岸片; (丙)馬頰河右岸片。

II. 河間分水岭区: (甲)京杭运河右岸片; (乙)京杭运河左岸片; (丙)赵王河故道片。

III. 徒駭河区: (甲)周公河-西新河片; (乙)四新河片; (丙)赵王河-羊角河片; (丁)小湄河片; (戊)鵝鴨坡-牛洼片。

十种块是: (1) 垆崗高地——褐土化浅色草甸土块; (2) “島”状高地——底层盐化浅色草甸土块; (3) 平坦高地——底层盐化浅色草甸土块; (4) 緩平低地——輕度盐化浅色草甸土块; (5) 緩平低地——中度盐化浅色草甸土块; (6) 临洼坡地——盐碱土及強度盐化浅色草甸土块; (7) 粘質浅平洼地——輕度盐化浅色草甸土块; (8) 粘質槽状洼地——輕度盐化浅色草甸土块; (9) 粘質箕状洼地——輕度盐化浅色草甸土块; (10) 砂質槽状洼地——浅色草甸土块。

二、馬頰河区的改良途径和措施

馬頰河区,位于聊城西北部,包括斗虎屯公社的全部及梁水鎮、堂邑、张炉集三公社的一部分,占聊城县总面积的 24.8%。区内地貌主要是“島”状高地、粘質槽状洼地及緩斜低平地組成。粘質槽状洼地内涝严重,其边缘盐碱化也严重,緩斜低平地内涝和盐碱化均較槽状洼地輕,而“島”状高地本身基本上无涝灾威胁,但因受四周槽状洼地积水影响,普遍具有底层盐化現象。境内涝涝主要直接排入馬頰河(沿河两岸地区之水)和經堂清沟排入德王河,再于在平境汇入馬頰河(北部緩斜平地之水)。由于馬頰河浅窄和穿运涵洞不足以通暢渲泄,堂清沟入德王河通道經常受阻,妨碍了区内涝涝順利排出,所以在排水方面目前应尽速进行馬頰河与德王河清淤工作,使其先期深度至少达到 2.5 米。根据現有馬

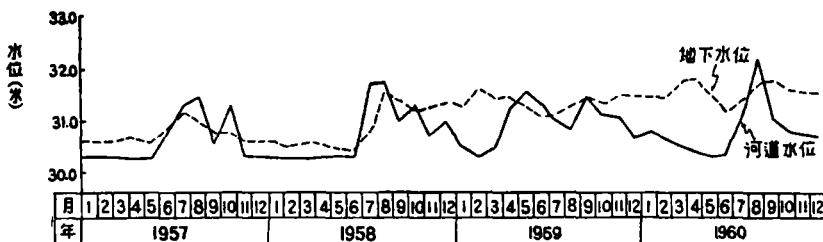


图 2 馬頰河土關站河道水位与地下水位关系曲线

表 1 馬頰河水礦化度及組成

采集地点	矿化度 (克/升)	CO ₃ ²⁻		HCO ₃ ⁻		SO ₄ ²⁻		Cl ⁻		Ca ⁺⁺		Mg ⁺⁺		K ⁺ + Na ⁺	
		克/升	毫克当量/升	克/升	毫克当量/升	克/升	毫克当量/升	克/升	毫克当量/升	克/升	毫克当量/升	克/升	毫克当量/升	克/升	毫克当量/升
堂邑 放馬場	8.50	0.01	0.20	1.11	18.70	1.31	27.87	2.89	81.50	0.01	0.60	0.34	32.28	2.38	95.39

山东省水利科学研究所高仁先、赵淑子同志分析

頰河水文及水质分析资料(见图 2 及表 1),可以初步判断,在个别地段馬頰河还有輕微的排水作用,如在現有基础上,初步略加疏浚(平均清淤 1 米),馬頰河的排涝和排地下水能力会有較显著的增加。其次要修整現有排水沟,并在必要的地段增挖少数排水沟,在工程安排上,可先通后深。此外,要从速拆除或改建阻水工程;修整路沟,使其暢通,起輔助排除瀝涝的作用。今后应按治涝和防治盐碱化的要求,逐漸加寬挖深馬頰河及德王河,使其深度分別达到 3.0—3.5 米和 2.5—3.0 米。在妥善安排小运河的基础上,改建現有馬頰河、堂清沟的穿运工程,或者扩大現有穿运涵洞的渲泄能力,或在小运河上建大型渡槽代替穿运涵洞(如果保留小运河备作日后发展灌溉的輸水渠道的話),或者將現有穿运涵洞改为其它交叉工程(在小运河改作排水河道的情況下)。应恢复黄河故道自然排水流势与小运河的交叉工程。增建必要的排水骨干和盐碱成片地段配套齐全的田間排水系統。北部緩斜低平地区与徒駭河区一样,应重視林木生物輔助排水的作用,“島”状高地区与河間分水岭区类似,应重視林木防风护土作用,因此目前应沿公路、乡道、骨干河道及保留备用的支渠兩側营造林带,近村一带发展果木。今后按主副风向完善防风林网。北部低平地区适宜树种同徒駭河区,而“島”状高地区适宜树种基本与河間分水岭区相同。

(1) 馬頰河右岸片,包括梁水鎮、堂邑及张炉集三公社的一小部分。片内地貌全属粘质槽状洼地,排水条件恶劣,由于地势低洼,馬頰河堤阻碍,不仅有当地涝水,而且还承受几乎是河間分水岭区左侧的全部瀝水,因此每年必涝,加以地下水位高,矿化度大,所以为本区涝盐最严重的一片。根据以上情况,要彻底防治該片涝盐,有待今后馬頰河的根治和建立完善的田間排水系統,在有灌溉条件下,进行分块洗盐。目前条件下,只有在馬頰河清淤的基础上,开挖必要的排水沟和截水沟,先解决內涝問題。由于地下水矿化度高,不宜于发展井灌。

(2) 馬頰河左岸片,包括梁水鎮和斗虎屯两公社的一部分。片内地形起伏很大,为“島”状高地和槽状洼地的地貌組合。涝只发生在槽状洼地,其边缘盐碱化也严重;“島”状高地主要是旱,几无涝灾威胁,但絕大部分地区具有底层盐化現象。本区水文地质条件特点突出,浅层地下水矿化度低,但涌水量不大,不敷灌溉需要;而深层地下水水量丰沛,但矿化度高而水质差,更不利于灌溉。因此,目前在排水方面应在根治馬頰河基础上,在境內各槽状洼地中开挖排水沟,达到既能及时排除瀝涝,又能在发展灌溉时控制地下水位。恢复黄河故道的自然排水流势,包括开挖子河和修建与小运河的交叉工程。在灌溉方面,目前在未將該片水文地质条件充分查明前,只有在逐漸划块平整土地的基础上,利用浅层地下水发展井灌。今后,在大力全面划块平整土地的条件下,沿京杭运河地区,可考虑发展小型提水渠灌与井灌輪流間歇的灌溉方式,但必須要有适当的排水系統作保証,以控制

地下水位,否則由于土壤具有底层輕度盐化的特征,极易引起土壤次生盐化。

(3) 堂清沟片,全属斗虎屯公社。片内除西北角小部分地区为平坦和垆崗状高地外,大部分是緩斜低平地及个别粘質槽状洼地。前者主要是旱,几无涝盐災害,而緩斜低平地則有輕微涝盐为患。排涝出路主要靠堂清沟排入德王河,但目前堂清沟已淤浅,穿小运河的涵洞也受阻,影响滙涝及时排除。所以当前应按治涝要求从速疏浚堂清沟,修复和扩大穿运涵洞渲泄能力。增修沿“島”状高地边缘的截水排水沟,可先通后深,使其排入黄河故道的排水子河。修整片内現有的地下渠,权作排水沟。今后应该在根治馬頰、德王两河的基础上,按治涝防治盐碱化的要求,逐渐加深堂清沟及其他的排水沟,并相应扩大穿运涵洞的渲泄能力。在灌溉方面,由于該片許多地区深层地下水的矿化度較高,且含有微量苏打和較多的氯化物^[1],所以目前未查明水文地质情况下,只有充分利用浅层地下水发展井灌,而不宜盲目下泉。为了防止涝地发生板結,应加强农业措施和施肥。以后可以考虑引京杭运河水,进行小型自流或提水补充性灌溉,但必須要有配套齐全的田間排水系統作保証。

三、河間分水岭区的改良途径及措施

河間分水岭区,介于徒駭河一級支流西新河与馬頰河之間,包括梁水鎮、闕寺、堂邑、张炉集、沙鎮等公社的一部及呂集公社全部,占聊城县总面积 26.6%。区内地形主要是河床沉积造成,为屋脊形垆崗高地、簸箕状洼地及砂質槽状洼地的組合。本区絕大部分地区无涝的威胁,主要是干旱影响农业生产的稳定和提高。过去只有封閉的砂質槽状洼地有内涝災害,所以排水河道极少,仅有孟丽等少数短沟,坡水多依路沟分別流入两侧低地,再汇入馬頰河及經西新河汇入徒駭河。但自建立了渠系和挖了京杭大运河后,由于布局不尽合理而京杭运河又未挖通,因此目前在排水方面存在的主要问题是:京杭运河对其右岸地区产生阻止客水流入的作用,但对其左岸地区則截断了原有排水出路,起着阻水而增大涝災的恶果。很大一部分渠道不仅引不上水,无灌溉之利,反而打乱了旧有排水流势,扩大受涝面积,引起部分土地盐渍化。在灌溉方面的問題是:地势起伏不平,原有渠系布局不尽合理,引外水自流灌溉有困难;利用当地地下水发展井灌效益有限,因为一般浅层地下水涌水量不充沛,如下泉,又有一些地区的水质欠佳。此外,本区土壤表层多属砂性,易受风蝕及水蝕,对保肥保苗威胁很大。针对上述情况,目前应尽快按現有可能条件打通京杭运河,使其成为以排水为主的横河。打通京杭运河不仅对本区有利,对聊城县范围内的治涝、防治盐渍化和抗旱也将起到巨大的作用,这一措施实际上也是調节整个魯北平原水分状况的重要組成环节之一。根据分析資料(見表 2),通过本区的京杭运河,按其現

表 2 京杭运河河水礦化度及組成

采集地点	矿化度 (克/升)	CO ₃ ²⁻		HCO ₃ ⁻		SO ₄ ²⁻		Cl ⁻		Ca ⁺⁺		Mg ⁺⁺		Na ⁺ + K ⁺	
		克/升	毫克当量/升	克/升	毫克当量/升	克/升	毫克当量/升	克/升	毫克当量/升	克/升	毫克当量/升	克/升	毫克当量/升	克/升	毫克当量/升
堂邑 东关	0.99	0.01	0.20	0.21	3.50	未分析		0.18	5.10	0.04	1.96	0.04	3.64	未計算	

山东省水利科学研究所高仁先、赵淑子同志分析

有的深度(4.0—4.5米)來說已有排地下水效果,惜未打通,所以有少許苏打和氯化物累积,如能早日打通并按原設計标准挖深加寬,其排水效果益加显著,水质亦將較目前为优,必要时可作部分灌溉水源。其次应从速修整少数分干及支渠,使其合理化,并在它們与京杭运河或徒駭河汇合处建閘,以控制水流。此外,还需修整路沟,使其起輔助排澇作用。在灌溉方面,当前应将現有水井清淤或打井下泉,增修水具,大力恢复井灌,但鉴于本区許多地方的地下水属重碳酸盐鎂鈉或鈉鎂質水^[1],可能灌溉后发生板結,所以要适当施有机肥和加强田間管理。此外,要逐步形成防风林网,沿京杭运河兩側和有砂丘存在的地区,应从速优先实现。适宜本区的速生防风用材树种有:楊、槐、榆、椿等,果木有枣、杏、梨、苹果、桃等。近村砂丘区更宜大力发展果木业。今后应按原設計标准,修整京杭运河,使其成为既可治澇,又可排泄地下水,成为調节水分状况的良好排水河道。地下渠道应尽量保留和調整,使其既可渲泄澇水,又可作发展提水灌溉的引水渠,但必須增修控制工程和交通桥梁。由于本区地势起伏不平,不宜布置大型渠系,可因地制宜地采取多种形式的灌溉,如在京杭运河通暢的基础上,在其兩側发展灌排合一的地下渠提水灌溉(地下渠水面控制在地表以下2.5米左右),补充性的灌溉次数一般干旱年份每年可3—4次,但必須逐渐划块筑埂平整土地,远离京杭运河的地区,可发展井灌,地下水較充沛的地区,还可发展机井灌溉。按主副风向,逐渐有计划地完成防风林网,在砂丘地区,大力发展用材林和果园。

(1) 京杭运河右岸片,包括梁水鎮、閻寺、堂邑及张炉集公社的一部分。片內主要是垆崗高地、簸箕状洼地和少数閉封的砂質槽状洼地。除閉封的砂質槽状洼地有暫短的內澇外,其他地区罕有澇災威胁,所以治澇和防治盐渍化的任务很少,而主要是抗旱。当前应修整路沟及現有排水沟(如孟丽沟)或沿自然流势挖少数寬浅排水沟解决滾坡澇水的出路,分別导其汇入馬頰河及西新河,但在汇入处应設置閘門。此外,还要为拐李王封閉砂質槽状洼地覓找出路,使其汇入馬頰河。

(2) 京杭运河左岸片,包括堂邑及张炉集公社一部分。主要为緩斜的垆崗高地,間有封閉的砂質槽状洼地(如邴家洼、米炉洼、孙坊洼及段家洼)。旱澇災情基本与京杭运河右岸片相似。过去片內滾坡水主要汇入西新河和馬頰河,但自建立了渠系和开挖京杭运河后,由于渠系不合理和京杭运河挖而未通,滾坡水流势受阻,使历年无澇地区发生澇災。解决本片治澇排水的关键在于打通京杭运河和疏浚馬頰河,修整已有排水沟和适当保留某些地下渠作为排水沟,并使之与京杭运河和馬頰河沟通,建閘門加以控制。目前至少应整理已有的渠系,阻水严重的應該考虑平毀或改建。

(3) 赵王河故道片,包括呂集公社的大部及沙鎮公社的一部。片內除局部粘質槽状洼地外,全为平坦高地。內澇和土壤盐化状况均較前两个片重。过去的澇水主要通过范家洼汇入西新河和流入牛洼及鵝鴨坡待机排入徒駭河,但自位山灌区建立和京杭运河施工后,原有径流流势几全被打乱,因此內澇加重,盐渍化有所发展。当前应調整配套以一分干为骨干的地下渠系,使之有利于排水,还要修整路沟,使之起輔助排水作用。排水出路有二:一經范家洼西新河上段汇入京杭运河,一經牛洼及鵝鴨坡截水系統汇入徒駭河或京杭运河。今后应繼續扩大和完善以一分干为骨干的排水系統,并沿赵王河故道盐碱較重地区开挖骨干排水沟及田間排水系統。

四、徒駭河区的改良途径与措施

徒駭河区位于聊城的东南部,包括城关、北楊集、蔣官屯、于集、南楊集及侯营六个人民公社全部和沙鎮、閻寺、堂邑公社的一部,占聊城市总面积的 48.6%。区内地势平緩,多为緩斜低平地 and 浅平洼地、槽状洼地,历来排水就不够通暢,是聊城澇涝和盐碱最严重的地区。发展引黄自流灌溉后,由于灌溉工程未曾全部配套,渠系布局不尽合理,有些打乱和阻塞了原有的排水出路,因而加重排水条件的恶化,引起土壤次生盐渍化的发展。为了恢复和发展农业生产,应速恢复并逐渐扩大原有排水河道的排水能力。除疏浚河道外,要拆除或改建有碍排水的阻水工程和增修一些必要的排水骨干。田间排水系统(包括沟排和井排)不是全部地区都需要建立,但在澇涝和盐碱成片的低洼地区是必需的。因此,在本区土壤改良的任务中,改善徒駭河的排水能力是最首要的工作。目前徒駭河的个别地段不仅具有一定的排涝能力,而且也有一定的排地下水的能。当徒駭河深及 3—3.5 米时,除雨季外的其余时期,两侧地下水位均較河水水位高,徒駭河可以起一定的排水作用(图 3)。现在徒駭河存在較大的问题是:河身深浅不一,特别是发展灌溉后,淤积較严重

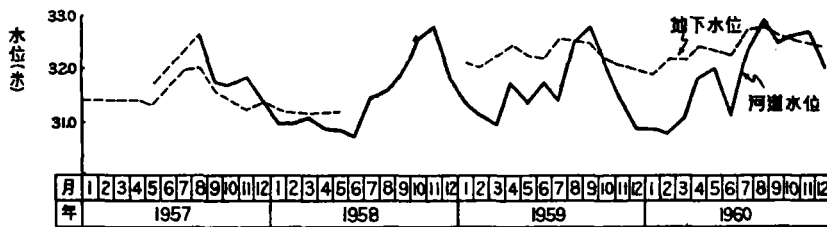


图 3 徒駭河聊城站河道水位与地下水位关系曲线

(平均較灌前淤高 1—1.5 米)。河身不够寬,不足以通暢泄洪。与京杭运河和小运河交叉工程泄水能力不足,常引起上游拥水内涝。据此,目前在排水方面应尽快完成徒駭河加寬加深的工作。恢复陈口到陶桥一段老徒駭河的排水能力,进行清淤使其深度由目前的 2—2.5 米增加到 3—3.5 米。改建拟保留的渠道和道路阻水工程。修整路沟,使其起輔助排水作用。今后应逐步在打通京杭运河和对小运河作出妥善安排的基础上,增建徒駭河与京杭运河的交叉工程和改建四合头穿运工程,以增大泄水能力。在开挖横河时,应依治涝防治盐渍化标准,适当加寬加深徒駭河,在工程安排上,陶桥以下应优先考虑。打通京杭运河后,权衡小运河的利弊作出妥善安排,如考虑将来作为輸水干渠可以保留,并将現有各穿运涵洞及自然排水通道改建为大型渡槽,如考虑作为排水横河,則应清淤挖深变成地下河道,并修建交叉工程代替穿运涵洞。結合平原地区防风 and 用材及发展果木,对林木的生物排水作用应予以重視。目前沿公路和較有規模的乡道、骨干排水河道及其一級支流以及保留备用的干支渠两侧应恢复和营造防风排水林带。今后应逐渐按本区主副风向,有計劃地营造防护林网,近村的防护林組成中,可結合发展果木副业。适宜本区的主要防风用材速生树种为:柳、本槐、洋槐、榆、椿、苦楝及楊,灌木中以紫穗槐、檉柳較好,果木以枣树最适宜。在灌溉方面,目前应在矿化度小、水质較好的地区,恢复和发展井灌及小型提水灌溉。在改善区内排水条件的情况下,可分期分片地发展自流和提水相結合的

灌溉。在工程实施和管理应用上要注意：如非井灌，则须先排水工程后灌溉工程，排灌分立，配套齐全。干支渠必须符合防治涝盐的要求，因地制宜合理布局施工，并须有防渗措施。对灌排系统要有完善的管理制度。只需进行补充性灌溉，一般干旱年份灌水次数1—2次，在降水调和的年份不一定进行灌溉。在改良已有的盐碱土方面，目前应在必要的排水基础上，加强农业措施，特别是应充分发挥当地群众长期积下来的防治土壤盐渍化的经验。重点排水冲洗盐渍土目前几乎是沒有条件，只有将来发展自流灌溉时，借引水之便才有可能。

(1) 周公河——西新河片，包括城关和侯营公社的全部，闾寺、北楊集公社的一部及梁水鎮和堂邑公社的一小部分。这个片的基本问题是洼地内涝和土壤盐渍化。目前地下水主要以蒸发蒸腾而耗损，地面径流则赖西新、周公两条支流渲泄，但因这两条支流的河身浅窄，尤其是位山灌区将陈口到陶桥一段的徒駭河改为四千渠后，不仅河道迅速淤高（由原来的河深3.0—3.5米淤高到2.0—2.5米），而且降低了西新、周公两河的渲泄能力，致使两河也淤高很快（较1956年已淤高1米左右），再加以穿运涵洞流量不大，所以两支流的泄水都不通畅。因此当前应从速完成西新、周公两河的清淤，恢复到原有2.0—2.5米的深度。修整白家洼、段家洼、梭堤洼已有的沟洫工程，使其沟沟相通，死水变活水，并排入西新及周公两河。在洼地边缘修截水沟及在易涝盐碱成片地段增修必要的排水沟，作为二级支流排入西新和周公两河。在工程安排上，可近期与远期规划相结合，量力而行，先通后深，并要有控制工程。今后应在统一治理徒駭河，打通京杭运河和妥善安排小运河的基础上，根据流域承受水量的大小，逐渐加宽西新、周公两河，并扩建或改善两河的穿运工程，使其排水通畅。其次，将原有沟洫工程改建为配套齐全的田间排水系统及在易涝盐碱成片的地段，修建配套齐全的田间排水系统，或配合进行沟排与井排。如有必要，可考虑将西新与周公两河和京杭运河相接处，建控制工程，以便分洪和必要时引水进行补充性灌溉。

(2) 小湄河片，包括北楊集和蔣官屯两公社的一部分。除少数小的浅平洼地外，大部分是缓斜低平地。因有徒駭河、小湄河（即新徒駭河）及四新河通过，而且间距不甚大，所以过去片内地面径流和地下径流向有一定出路，内涝及土壤盐渍化较本区其它各片相对要轻。但因一部分徒駭河改为四千渠，小湄河（新徒駭河）曾用以通航，四新河下游被灌渠（三千一分干）截断，这三条河道淤积严重，并且阻碍排水，内涝和盐渍化有所加重。当前应清淤和加深新老徒駭河，改善已有田间排水系统的排水能力，增修必要的泄水沟以排涝，并在入徒駭河处，配以节制闸防止徒駭河倒灌。根本改善本片排水及防治土壤盐渍化问题有待根治徒駭河及四新河。

(3) 四新河片，包括于集公社的全部及蔣官屯公社的一部分。境内有平坦高地、缓斜低平地、浅平洼地和槽状洼地。渲泄客水和当地涝水主要依靠四新河，但历来四新河就过于浅窄，不足以承担巨大的渲泄任务，致使低地内涝和盐渍化较为严重，而高地也具有底层盐化现象；再因近年来疏于整修清淤而兴修的水利和交通工程又多阻水之弊，排水条件更形恶化，内涝和盐渍化也相应加重。因此当前应从速进行四新河的加宽清淤工作，改建三千一分干截断四新河的工程。如仍保留三千一分干，应扩大现有涵洞的渲泄能力，或改涵洞为渡槽；如不保留，可拆毁一分干以利四新河畅通。此外应根据今后根治四新河所

达到的流量,扩大与徒駭河交会处閘門的渲泄能力;最好改建四新河穿班滑公路的涵洞为桥梁或暂时扩大涵洞的渲泄能力。聊位公路要增修泄水建筑物,班滑运河也須修整使其具有一定排水能力,在工程安排上,可先通后深,导入徒駭河或四新河。除上述措施外,今后还需根据治涝和防治盐渍化的要求,在根治徒駭河的基础上,进一步浚深四新河和班滑运河;在易涝盐碱較重的地区,开挖二級排水支流以导入四新河。在旧州洼和十二連洼等低洼地区,建立配套齐全的田間排水系統及沟洫工程,或結合进行井排。

(4) 赵王河——羊角河片,全片为南楊集公社。地貌組合基本同四新河片。因地处徒駭河与小运河夹角地带,片内地面径流主要通过羊角河及赵王河汇入徒駭河,但这两条河流浅窄又受淤塞,泄水量不大,还受徒駭河的高水位頂托,不能及时渲泄积水,更不能排地下水,因此历来就是徒駭河区中内涝最严重的一片(尤其是北半部),土壤盐渍化也相应地严重。目前应从速疏浚赵王、羊角两河,首先满足治涝要求。其次是扩大或改建两河入徒駭河的泄水涵洞,并增修閘門以絕徒駭河頂托。此外,还需整修曹譚洼的截水沟和內部的沟洫工程。根本改善的措施,有待徒駭河的根治和小运河的改建;并按治涝和防治盐渍化的要求应将赵王、羊角两河加寬浚深,沿徒駭河的盐碱洼地,应逐步建立配套齐全的田間排水系統,直接排入徒駭河。

(5) 鵝鴨坡——牛洼片,位于徒駭河左岸,主要属沙鎮公社。片内无其他排水河道,径流均直接排入徒駭河,因徒駭河頂托不能及时渲泄,所以內涝严重,临洼坡地土壤盐碱化极重,地下水矿化度也較高。当前应整修原有的截水沟,并将六干一分干做为截水沟,以拦截坡水,整修原有的沟洫工程,增建截水沟及沟洫入徒駭河的閘門,如目前自流排水困难,应考虑机械抽排。解决本片的根本問題,有待京杭运河的貫通和徒駭河的根治;按治涝和防治盐渍化的要求,应增修排水干沟,在現有的沟洫工程基础上,扩建成配套齐全的田間排水系統,或結合进行井排。

五、各分块的改良和利用意見

在区、片的綜合防治盐、涝、旱前提的基础上,根据分出的十种块的特点和存在的重点問題,提出治理和利用意見,以供参考。

(1) 壟崗高地——褐土化浅色草甸土块,分布于河間分水岭区。无內涝及盐渍化威胁,增产关键在于水、肥。从远期打算,应以京杭运河为水源,沿岸发展多渠首的小型提水与井灌相結合的灌溉方式,可考虑灌排合一的渠系布局。当前应着重于恢复和发展井灌。此外,要适当平整土地,加强农业措施,重視施肥,田間管理应着重抗旱保墒。在作物布局方面,农民习惯于二年三作[即谷子(玉米、高粱)——小麦——豆类、地瓜(玉米、花生)]和一年一作制(棉花)。

(2) “島”状高地——底土盐化浅色草甸土块,分布于馬頰河左岸片。目前干旱威胁很大,涝盐为害不重,但在灌溉条件下,如无排水措施,可能发生次生盐化,如要消除涝災及盐害威胁,应与邻近槽状洼地的治理結合起来統一考虑,調整現有的地下渠,择其合用者权作排水沟。由于地形、土壤及水文地质条件的限制,目前和将来都不适宜发展自流灌溉。只有在划块平整土地和有排水条件下,可考虑引京杭运河水,进行小型补充性提水灌溉。当前在水文地质条件尚未彻底查明前,只宜充分利用浅层地下水抗旱。适宜的作物

布局基本与垆岗高地——褐土化浅色草甸土块类似。

(3) 平坦高地——底层盐化浅色草甸土块,就土壤盐渍化状况說,还应包括垆岗高地边缘带的底层盐化浅色草甸土,主要分布在河间分水岭区,但在徒駭河区所属的四新河片及赵王河——羊角河片中,也占有相当大的面积,馬頰河区所属堂清沟片内分布有小部分。内涝为害較輕,但依然需要少数的排水骨干以利及时渲泄澇水。在不进行自流灌溉情况下,盐害不大,由于土壤底层盐分有些聚集,所以灌溉时要謹防发生次生盐化。限制农业生产的突出问题是旱灾威胁,因此当前应大力恢复和发展井灌。今后有灌溉水源情况下,可考虑发展灌排合一的小型补充性提水灌溉,并应充分发挥原有井灌效益,采取井渠輪灌制度,但必須要求土地平整和設法控制地下水位于3米以下。同时要重視加强农业技术措施,以利保墒防盐。土地利用基本上与垆岗高地——褐土化浅色草甸土块相同。

(4) 緩平低地——輕度盐化浅色草甸土块,集中分布在徒駭河区及馬頰河区,并占有极大的面积。由于地面坡降平緩,地表径流和地下径流出流緩慢,在暴雨或連續降雨下易于成涝,而出現“涝盐相隨”的現象。土壤或多或少含有些盐分,在微域地形、水文地质条件有利于盐分累积的情况下,形成斑状盐土。在这种地区,除地头、土埝和沟边有盐霜外,大田中分布的斑状盐土面积不超过10%。盐化面积常随区域水文状况和耕作状况而有所增減,在少雨年份,由于地下水补给来源相对减少,水位上升幅度小而历时暫短,在及时和較好的耕作栽培状况下,面积一般趋于縮小,在多雨成涝或耕作粗放的情况下,面积往往趋于扩大,涝盐威胁是这种地区的突出问题。因此目前治涝防治盐渍化方面,在区、片范围内排水条件改善的基础上,只要澇涝能及时排除,可暫緩增修排水系統,加强耕作施肥等农业措施,生产就能較快地恢复,盐渍化的威胁也可逐步减小到无碍于大面积均衡增产的程度。鉴于地下水位較高,蒸发耗損占有相当大的比重和土壤中常有悬着飽和水层存在,非一般排水措施所能控制,所以对生物排水的作用,必須給予应有的重視。干旱仍是这种地区农业生产的巨大威胁,因此灌溉是必要的。当前应在地下水矿化度小(<2 克/升)、水质尚可的地段大力恢复和发展井灌,今后在改善了大区排水条件的基础上,可以考虑发展中、小型自流灌溉。土地利用上,目前农民习惯于二年三作[高粱(谷子、玉米)——小麦——玉米(豆)],也有一年二作的(小麦——豆),个别还有一年一作的(棉花)。

(5) 緩平低地——中度盐化浅色草甸土块,分布地区和地貌及作物布局与前者相同。但矿化度較高的地下水分布面积增大,并且出現局部高矿化(5—10克/升)地下水的地段,水质也略遜于緩平低地——輕度盐化浅色草甸土块,土壤盐渍化程度相应地加重,大田中的斑状盐土的面积已增加到总面积的20—30%,局部地段还出現了盐碱成片(其面积約占地段总面积的30—50%,甚至超过50%)的情况。治涝防治盐渍化的任务要大于緩平低地——輕度盐化浅色草甸土块。在措施上,目前应在必要的地段增修少数排水沟,量力而为,可先通后深。在輕度盐化地段所采取的措施,基本上与緩平低地——輕度盐化浅色草甸土块相同,而在重盐渍化地段,应在增修少数排水沟的基础上,加强农业措施,采用当地农民“围埝平种,蓄淡压盐”等一套改良盐土的经验^[7],以便使盐碱土地得到初步改良。

(6) 临洼坡地——盐碱土及強度盐化浅色草甸土块,集中分布在徒駭河区和馬頰河区的浅平洼地或槽状洼地的边缘。为盐碱土連片大面积分布和内涝严重的地区,耕地中

盐斑可占50%以上。这种地区的涝盐问题,应与区、片排水河道和其一级支流以及洼地的治理联系起来,统一考虑解决。当前在骨干排水河道排水能力不大,洼地积涝未获解决的情况下,只能通过开挖少数的排涝沟,运用当地农民改良盐碱土的经验以及增施有机肥料和播种绿肥等措施加以利用改良。在骨干排水河道及一级排水支流加以疏浚扩大排水能力后,可将排涝沟相应挖深,以便具有既排涝又排盐的作用,在条件许可下,可逐步分区分块地建立配套齐全的田间排水系统。营造和保护柽柳丛林,改柽柳格田为柽柳条田,以起防风、减少蒸发、加强蒸腾的生物排水作用,并便于耕作(特别是机耕)。目前绝大部分情况下,不适宜发展井灌。今后,在排水河道根治和建立了配套齐全而有效的田间排水系统的前提下,可考虑发展自流灌溉,进行重点洗盐的改良工作,并加强农业措施以巩固和扩大改良效果。目前改良“瓦碱”一般应以深翻、增施有机肥料及播种耐盐碱的绿肥等农业措施为主;有必要进行试用改良剂的实验,可能黑矾较石膏更具有实践意义。今后应针对消除碱性和不良的物理性质,在有灌溉条件下,可以水利土壤改良、化学改良和农业土壤改良相结合的措施为主。在土地利用方面,目前多二年三作[高粱——小麦——豆类(玉米)]或一年一作(高粱)。如在轮作中增加耐盐作物(碱谷、稗子、多穗高粱及黑豆等)和绿肥(苜蓿等)的比重,可能对保产增产有利。至于盐碱严重不宜于农作地段,可发展柽柳及其他副业。

(7) 粘质浅平洼地——轻度盐化浅色草甸土块,分布在徒骇河及马颊河区。聊城范围内主要者有四:白家洼、段家洼、旧州洼及相家洼(部分在临清市境内)。农业生产上最大的障碍是内涝,盐害居于次要地位,一般年份干旱威胁不大。所以目前应着重于治涝,在已有沟洫和截水工程的洼地须加以整修,使其沟沟相通,排入骨干排水河道,必要时应进行机械抽水,在还没有沟洫及截水工程的洼地,至少要先挖少数必要的排涝沟,及时排除积涝,并应进行适应种植,加强农业措施以御涝抗旱防盐。今后在根治排水骨干河道的前提下,可改善沟洫及截水工程为配套完善的田间排水系统,在此基础上,可以进行自流补充性的灌溉。适宜种抗涝的高秆作物,根据内涝程度,在作物布局上,应因地制宜进行一年一作(高粱)或二年三作[高粱——小麦——豆(玉米)]。

(8) 粘质槽状洼地——轻度盐化浅色草甸土块,几乎全部分布在徒骇河及马颊河两区。聊城范围内,大小粘质槽状洼地颇多,主要者有:牛洼、鹅鸭坡、曹谭洼、十二连洼、赵玉河洼、樊家洼、放马场洼、马颊河洼、杜庄洼及“岛”状高地片中的黄河故道洼等。这种地区是涝重于盐。当前可量力开挖少数必要的排水沟和截水沟,或修田间沟洫工程,进行机械抽排,及时排除积水,减轻涝灾为患。今后随着区和片范围内排水河道及一级支流的根治,将已有的截水排水沟系统或田间沟洫工程,修整配套齐全,涝盐为害将可解决。这种地区,大多为增修骨干排水河道(包括一级支流)较适宜的路线。在作物布局方面,适合一年一作(高粱等抗涝耐盐的高秆作物),内涝轻的地段也可考虑二年三作。

(9) 粘质箕状洼地——轻度盐化浅色草甸土块,在聊城范围内,主要集中在河间分水岭区京杭运河右岸片内,计有双庙洼、赵庄洼及纪庄洼等。这种洼地的特点是:本身为垄岗高地中的局部洼地,出口处紧接低洼地,纵坡较大,径流通畅,洼地下部间或会有微承压水,水质尚宜于灌溉。目前只偶有短期积水,但滚坡水为害较大,如能在四周增修截水沟,内部安排少数排涝浅沟,涝盐均易解决。当前应恢复和发展井灌。今后条件可能时,可与

邻近高地组成提水灌溉系统。适应种植很重要,最低处以种抗涝高秆作物为宜,洼地边缘或中上部可进行二年三作制。精耕细作,多施肥是这种地区的增产关键。

(10) 砂质槽状洼地——浅色草甸土块,聊城境内较明显的砂质槽状洼地计有:京杭运河左右岸两片的拐李王洼、邴家洼、米炉洼、孙坊洼及四新河片袁庄、付老庄一带和西董、白庄以东槽状洼地。内涝为患较大,有些洼地的最低处,甚至处于长期积水状态,只有局部地段出现轻微盐化威胁。拐李王洼目前应以适应种植(高粱)来解决。今后在马颊河疏浚基础上,可筑出口排入马颊河;米炉、孙坊洼地目前应将排水沟稍加疏浚,设法机械排入京杭运河。今后京杭运河打通后,内涝易于解决,适宜种高粱、玉米等高秆作物。邴家洼及四新河片内的砂质槽状洼地,内涝的消除较困难,目前在常年积水区可发展水生植物(芦苇、菖蒲)或种植藕莲等;季节性内涝地段可种高秆作物或植柳、发展喜湿牧草。今后四新河片的砂质槽状洼地有可能通过挖子河解决或减轻内涝问题。所有的砂质槽状洼地附近的砂丘及平铺砂地,可发展枣、杏、梨、葡萄等果木业,并植树防风 and 解决用材。

参 考 文 献

- [1] 王遵亲、刘有昌、黎立军、董兆鹏:山东聊城盐渍土的形成条件及其分布规律。土壤学报,11卷4期,343—360页,1963。
- [2] 熊毅、席承藩:黄河流域土壤研究: I. 华北平原土壤概况和改良途径。土壤学报,5卷4期,285页,1957。
- [3] 熊毅:灌区土壤盐碱化的原因和防治。科学通报,85页,1960年3月。
- [4] 中国科学院土壤及水土保持研究所、水利电力部北京勘测设计院土壤调查总队:华北平原土壤。科学出版社,1961年。
- [5] 王遵亲、刘文政:河网化与排水种稻是改良华北平原地区盐渍土的主要途径。科学通报,11页,1961年4月。
- [6] 熊毅:豫北平原旱涝碱的形成和治理问题。河南日报,1962年8月9—10日。
- [7] 樊治民、閻经民等:对劳动模范刘长怀同志改碱经验的初步分析。土壤,3期,41页,1962。
- [8] Ковда, В. А.: Происхождение и Режим Засоленных Почв, II. 1947.
- [9] Антипов-Каратаев, И. Н., Ковда, В. А., Качинский, Н. А., Соболев, С. С. и Розанов, А. Н.: Борьба с засолением орошаемых почв, «Почвоведение» № 2, 133. стр. 1948.
- [10] Егоров, В. В., Попов, А. А. и Коновалов, Н. Н.: Укрупненное почвенно-мелиоративное районирование Волго-Ахтубинской поймы, «Почвоведение» № 3, 16. стр. 1962.
- [11] Maierhofer, C. R.: The Drainage of Irrigated Lands. Agricultural Engineering, 11, P. 613, 1951.

МЕЛИОРАТИВНОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ И МЕРОПРИЯТИЯ ПО БОРЬБЕ С ЗАСОЛЕНИЕМ ПОЧВ В РАЙОНЕ ЛЯОЧЭНА

Ван Цзунь-цин, Лю Ю-чан, Ли Ли-цюнь и Дун Чао-пэн

(Резюме)

При разработке мелиоративного районирования по борьбе с засолением почв необходимо учитывать как особенность сочетания природных условий, так и особенность сельского хозяйства. Районирование, разработанное по этому принципу, дает возможность бороться с засолением почв на всей территории по единому проекту и установить эффективные мелиоративные мероприятия для отдельных местностей по конкретным условиям. Основываясь на этом принципе, мы выделили в пределах Ляочэна 3 района, 11 подрайонов и 10 массивов. Для борьбы с засолением, затоплением и засухой в комплексе, а также для облегчения единого регулирования водного режима в обширном пространстве под мелиоративный район выделили территорию, находящуюся под воздействием магистральной дренажной реки. В пределах района все надземные и подземные стоки отводятся по этой реке. Поэтому в отношении борьбы с затоплением и засолением почв и развития орошения мелиоративный район можно рассматриваться как самостоятельной водной системой, иным словом, самостоятельной оросительно-дренажной системой.

Выделение мелиоративного подрайона производится в основном по геоморфологическим и гидрогеологическим признакам, по особенностям основных процессов почвообразования и характеру использования земель. К подрайону относится территория, находящаяся под воздействием притоков первого порядка магистральной дренажной реки, или самостоятельный гидрологический район. Для удобства применения мелиоративных мероприятий иногда при выделении подрайона необходимо учитывать и границы сельскохозяйственных организаций. В пределах подрайона все надземные и подземные стоки отводятся по одному или нескольким притокам, или же непосредственно в магистральную дренажную реку. В подрайоне угрозы от засоления, затопления и засухи в разных местах хотя не совсем одинаковы, но мероприятия и способы по дренажу и орошению для них в основном аналогичны. Подрайон рассматривается как основной единицей, предназначенны для улучшения и регулирования водного режима территории по условиям местности.

Подрайон подразделяется на мелиоративные массивы. В пределах массива рельеф, режим грунтовых вод и степень засоления в основном одинаковы и существуют общие признаки для борьбы с засолением. Поэтому мелиоративный массив представляет собой основную единицу для применения общих мероприятий по мелиорации и использованию земель. Аналогичные массивы могут встретиться в разных мелиоративных районах и подрайонах.