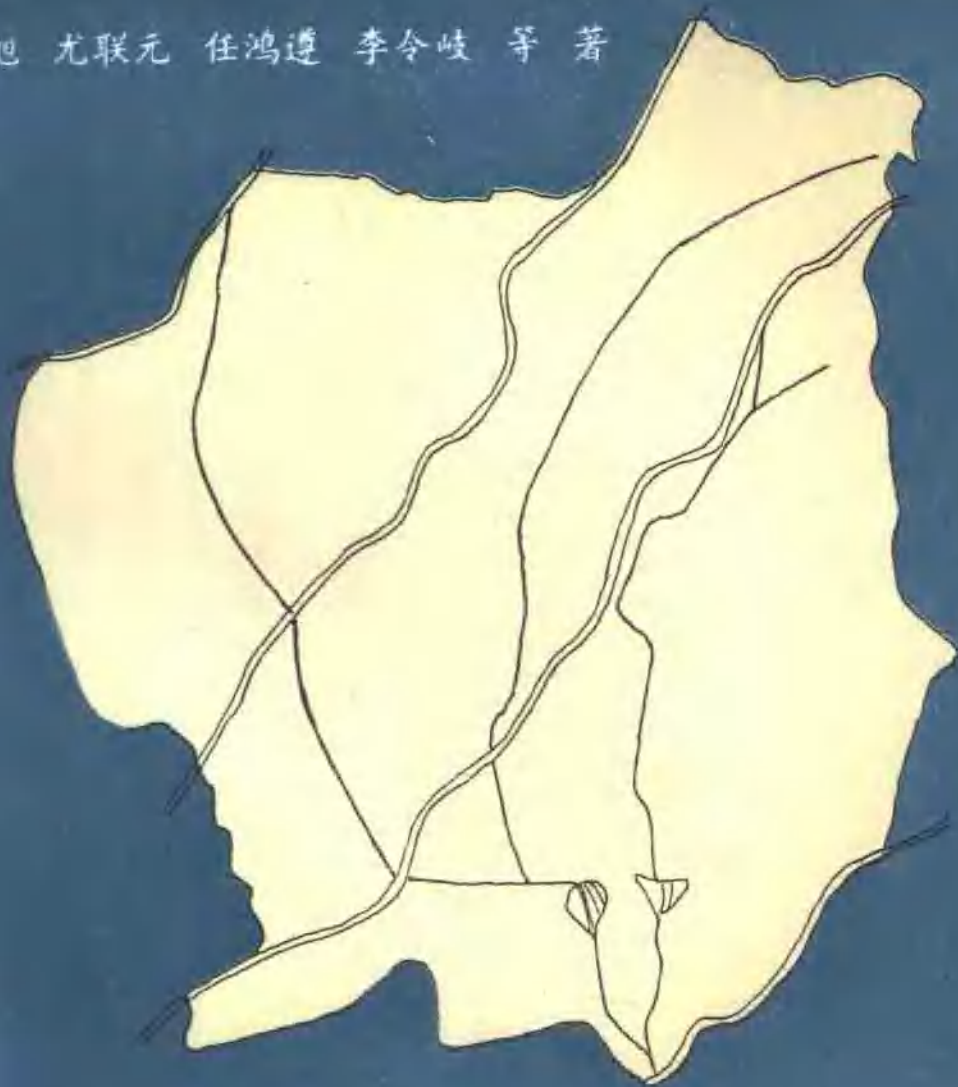


中国科学院黄淮海平原农业综合开发(1989—1990 年)

山东省位山灌区水资源合理利用与管理

戴 旭 尤联元 任鸿遵 李令岐 等 著



海洋出版社

中国科学院黄淮海平原农业综合开发

(1989—1990年)

山东省位山灌区水资源 合理利用与管理

戴 旭 尤联元 任鸿遵 李令岐 等 著

海 洋 出 版 社

1991年·北京

内 容 简 介

本书为“中国科学院黄淮海平原农业综合开发(1989—1990年)”专题研究中“山东岗位山灌区水资源合理利用与管理”的研究成果。重点探讨节水管理政策及黄灌区适当发展井灌节水的意义及其相应措施。全书分综论、节水管理、节水技术三部分,共收入论文23篇。本书可供地理、水文、农业、地质、环境、国土规划等部门及科研方面有关人员及大专院校师生参考阅读。

(京)新登字087号

责任编辑 赵叔松

山东省位山灌区水资源合理利用与管理

戴 旭 尤联元 任鸿遵 李令岐 等 著

海洋出版社出版(北京市复兴门外大街1号)

海洋出版社发行处发行 北京市红星印刷厂印刷

开本: 787×1092 1/16 印张: 9.625 字数: 234千字

1992年1月第一版 1992年1月第一次印刷

印数: 1—1000册

ISBN 7-5027-2204-1/S·35 定价: 9.60元

前 言

位山灌区位于山东省黄河北岸的聊城地区，属沿黄水资源类型，水资源相对丰富。该灌区始建于1958年，1962年因故停灌，1970年复灌。复灌以来，引黄在灌区农业生产中起了重要的作用。而关于加强水资源管理、提高水资源利用率、节约水资源、扩大灌溉面积以及合理分配泥沙、缓解对环境的危害和减轻农民的劳务负担等问题的研究有着重要的意义。

“位山引黄灌区节水管理政策与节水技术研究”由中国科学院-国家计划委员会地理研究所和山东省聊城地区水利局（包括有关县水利局）及地区灌溉处共同承担，于1989年正式开始，《山东省位山灌区水资源合理利用与管理》一书，是两年来工作的阶段性总结，其中的一些成果经过两年的实践，取得了初步的经济效益与社会效益，引起了地方领导的重视和群众的兴趣，正在组织推广。但某些试验数据，基于试验的设计及田间试验的年头较短，还仅是表现出良好的苗头，尚有待深入试验逐渐完善。我们把“基本成熟的”和“尚不成熟的”和盘托出，目的在于为当今普遍开展的节水研究提供一点经验和教训，并以求得各界的指教，以利于我们下阶段工作的开展。

本书共收集了23篇文章，绝大部分是根据我们在位山灌区的试验或资料的分析，而个别篇幅超出了位山灌区的范围，但有利于对位山灌区问题的全面认识，故亦收集在文集之内。这些文章，可概括为综论、节水管理与节水技术三部分。

在整个工作中，得到了山东省聊城地区节水领导小组的具体指导及聊城地区行署领导同志的关怀与鼓励，聊城地区黄淮海平原农业开发办公室和地区灌溉处在财政上给予大力支持。全部文稿经中国科学院-国家计划委员会地理研究所汤奇成研究员审阅，插图由中国科学院-国家计划委员会地理研究所徐静芳同志清绘，在此一并致谢。

著 者

1991年5月

目 次

前言.....	(i)
---------	-------

综 论

位山灌区农业自然条件评价.....	戴 旭 (1)
节水灌溉是解决聊城地区水资源紧缺的重要途径.....	李令岐 (11)
位山灌区节水分析.....	徐寅聚 连维强 (17)
黄河下游水沙资源利用初探.....	李秀云 (21)
位山灌区田间工程配套模式分析.....	陈绍勇 洪玉振 翟广锡 (26)
位山灌区渠道水沙运移规律的初步研究.....	尤联元 高善明 李令岐 陈绍勇 (30)
茌平尚庄试区水文地质特征及地下水开发利用研究.....	房金福 魏忠义 于秋春 田会宇 薛晓峰 (38)
胡里庄试区地下水超采区回补浅析.....	李庆朝 (44)
位山灌区关山测流站测流精度问题的探讨.....	蒋元顺 (48)
微机技术在位山灌区的初步应用.....	徐寅聚 翟广锡 (52)

节 水 管 理

位山灌区下游计量用水按方收费试验初步分析.....	任鸿遵 于静洁 李令岐 荣向林 任树春 黄长柱 (57)
位山灌区节水管理及配套政策的研究.....	任鸿遵 于静洁 李令岐 陈绍勇 (65)
位山灌区水资源合理利用及加强节水管理的对策.....	李令岐 陈绍勇 于静洁 任鸿遵 (70)
鲁北平原引黄灌区地下水开发的意义及其配套政策的探讨.....	魏忠义 房金福 田会宇 于秋春 蒋淑文 (78)
茌平县尚庄井灌试区井灌管理体系与管理措施.....	于秋春 林庆元 崔桂生 魏忠义 房金福 (85)
聊城市孙堂灌区按方收费管理措施初步分析.....	林钧枢 袁长洪 温合玉 (89)
农民群众灌溉管理组织模式.....	任鸿遵 (96)
位山灌区沉沙(渠)区补偿政策浅谈.....	陈绍勇 (102)

节 水 技 术

渠道衬砌节水效益的比较研究.....	
.....许炯心 龚国元 程以鹏 张景华 贾正阳 刘洪川 (105)	
引黄灌区泥沙处理途径的探讨.....	
.....高善明 尤联元 李令岐 陈绍勇 张邦生 毕德甫 (111)	
冬小麦返青期地膜覆盖的增温及节水效应的初步试验研究.....	
.....赵文广 虞江萍 王 兰 张道孟 (121)	
化学物质农业节水及增产效应初探.....	
.....王 兰 虞江萍 赵文广 张道孟 (131)	
腐钾对夏玉米水分效应的初步研究.....	
.....虞江萍 王 兰 赵文广 张道孟 (142)	

综 论

位山灌区农业自然条件评价

戴 旭

(中国科学院地理研究所
国家计划委员会)

位山引黄灌区地处山东省黄河北岸的聊城地区, 介于 $36^{\circ}07' - 37^{\circ}02'N$ 、 $115^{\circ}28' - 116^{\circ}27'E$ 之间。涉及聊城、临清、茌平、高唐、阳谷、东阿和冠县7县市的100个乡镇¹⁾。总土地面积5380 km², 耕地 $36.6 \times 10^4 \text{ hm}^2$ (公顷, 下同) (549万亩), 农村人口262.17万 (1988年)。

历史上, 这里旱涝交替, 风沙、盐碱与瘠薄为害, 是黄淮海平原中低产穷困地区之一。但近十年来, 农业生产面貌发生了巨大变化, 产量成倍增长。农业生产在短期内能获得如此迅速发展, 除国家农业政策的调整, 充分调动了广大农民的主观能动性以及农业科技投入的加大 (特别是种子的不断更新) 外, 还在于具有较好的农业自然条件, 特别是经人为调控后, 兴利除弊, 促使农业生产保持持续增长的势头。

一、农业生产现状特点

(一) 用地结构中种植业占绝对优势

位山灌区所在地的国民经济构成中, 以1988年为例, 农业产值占工农业总产值的40.2%, 工业占59.8%, 仍是以粮棉作物为主的农区。粮棉面积分别为 $16.145 \times 10^4 \text{ hm}^2$ (242.17万亩) 和 $18.797 \times 10^4 \text{ hm}^2$ (281.95万亩)。粮棉总产量分别为1376194t 和167443t (1988年)。人均占有粮棉525kg和64kg (皮棉), 高于黄淮海平原人均水平。

从土地利用结构看, 种植业用地占73%、林地占9.11%, 其他用地 (包括牧业用地、居民点、道路、水利工程等) 占17.89%。充分显示出种植业的主导地位。种植业的作物构成中, 小麦、玉米和棉花为三大支柱作物。以1988年为例, 小麦和玉米占粮食作物总产量的90% (小麦占55%, 玉米占35%)。其他主要有谷子、高粱、地瓜、大豆、水稻和其他小杂粮。其中除地瓜和大豆可分别占粮食总产量的3%和2%外, 其余所占比例甚微。上述结构特征, 既表明优势突出, 也反映出品类过于单调, 与日益提高的人民生活水平对多种粮食的需求不相适应。

(二) 近年农业增长迅速

增长速度快是位山灌区近十年突出的特点。由表1可以看出, 粮食单产除1983年创造

1) 根据聊城地区水利局提供的图件。

2) $1 \text{ hm}^2 = 0.01 \text{ km}^2 = 15 \text{ 亩}$ 。——编者注

表 1 位山灌区 1979—1988 年粮棉生产情况

(单产: kg/亩, 总产: t)

产 量 作 物	年 份										1979年 总产	1988年 总产
	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	10年 平均	
粮 食	243	239	323	447	572	532	500	519	525	568	441	761 705
棉 花	29	60	57	58	62	75	58	64	72	59	61	37 055

了历史最高纪录外,基本上保持了逐年增长之势。1988年粮食单产为1979年的2.31倍,总产由1979年的761 705t增至1988年的1 376 394t,增长1.81倍。人均占有粮食在同期由313kg增至525kg;棉花生产情况有些特殊,因为聊城地区大规模植棉始于80年代初,但发

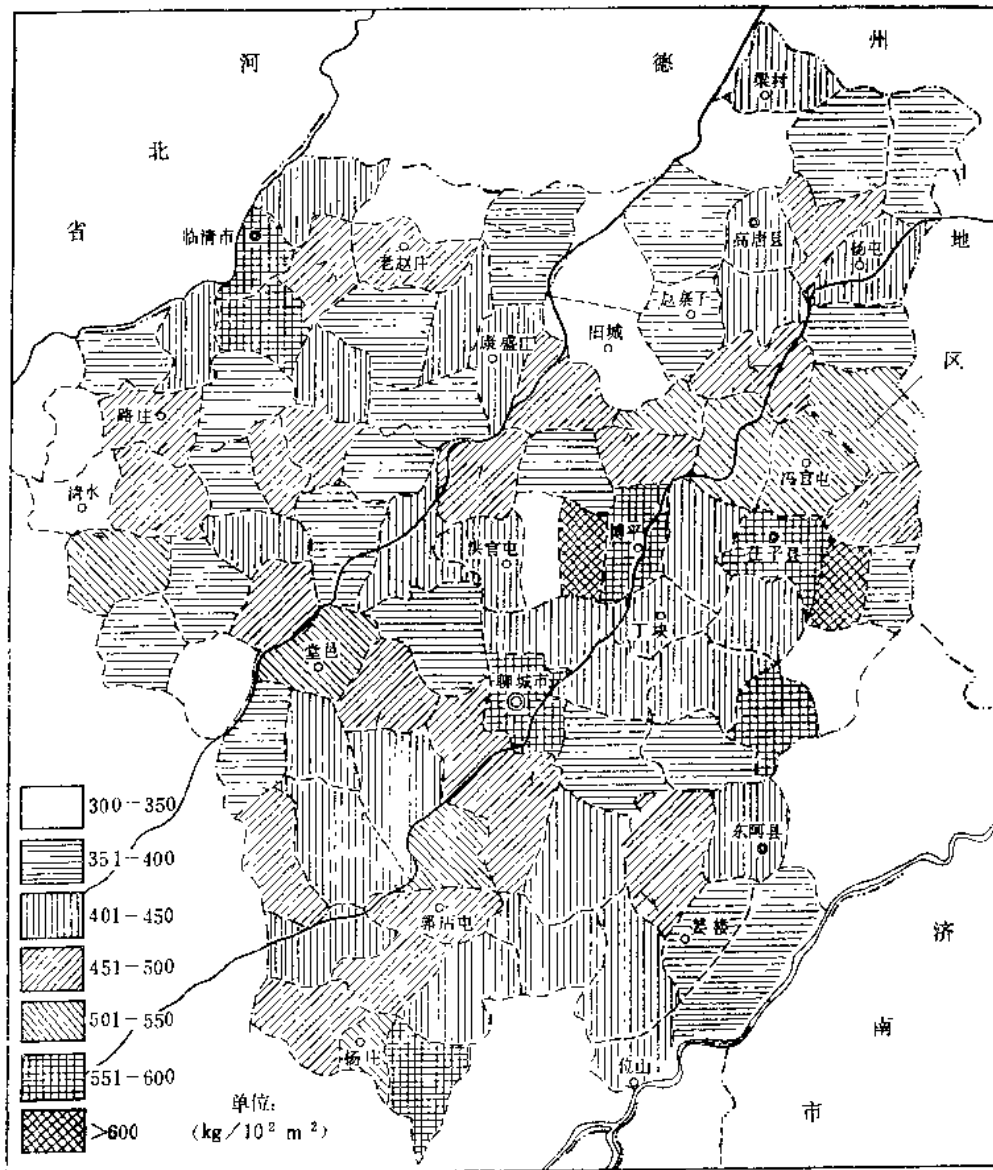


图 1 位山灌区 1979—1988 年粮食单产分布状况

展很快。除1979年规模不大、单产低、总产少之外,自1980年起迅即改变了这种局面。1981年创造了单产与总产的最高纪录,分别为75kg和232 795t。10年期间的单产与总产量波状起伏变化,这种现象的产生与当时推广高产的鲁棉1号有关。但由表1同样可看出,1988年的单产为1979年的2.1倍,而同期总产则增长了3.52倍。

(三) 单产高低区域间分布极不平衡

从1979-1988年10年平均单产看,100个乡镇中,粮食单产最高达728kg,最低的仅301kg;棉花最高超过80kg,最低的仅42kg。空间分布上,粮食作物高产区位于灌区中部,尤以茌平为最。西部除少数乡镇外,普遍不足400kg;棉花的状况则相反,高产乡镇主要集中在灌区西北部,中部则为低产区(图1、2)。这种空间分布特点的形成,关键在

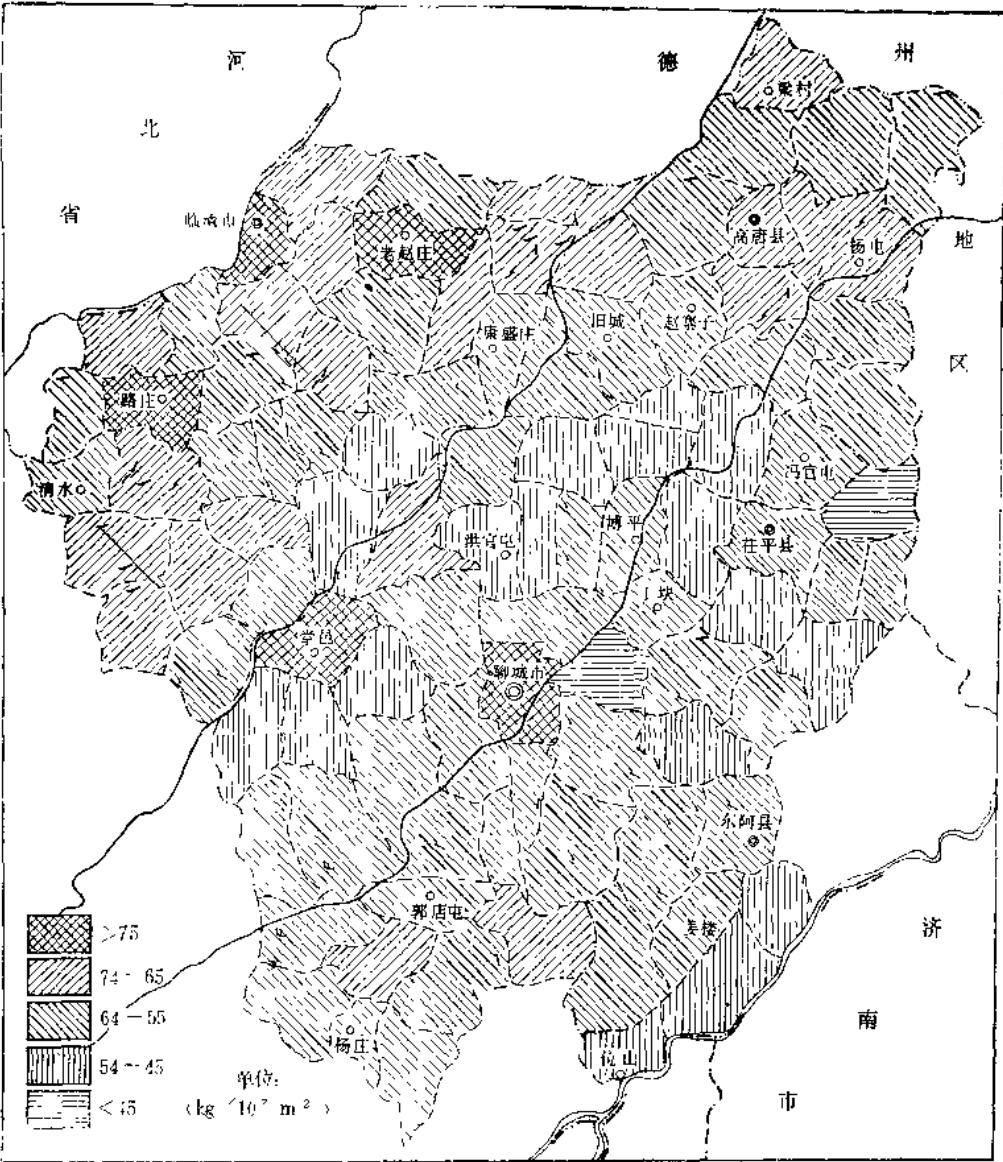


图2 茌山灌区1979—1988年棉花单产分布状况

下土地对作物适宜性的差别上。

(四) 良好的水利条件

黄淮海平原农业的高产稳产, 水是关键, 位山灌区得天独厚。位山灌区经过4次大的施工改建, 目前已基本形成排灌蓄调的工程体系。现在全灌区共完成干渠3条, 长236.5km; 分干渠53条, 长728km; 支渠565条, 长1790km; 截渗沟12条, 长30km; 分干排39条, 长728km; 支排425条, 长1587.5km。万亩以上扬水站80处, 装机181台, 22718马力³⁾。此外, 尚有机井37772眼, 平均每100亩耕地占有机井1.44眼, 作为黄灌的补充。这样, 黄灌与井灌相互配合, 弥补了该区降水的不足或降水的不稳定, 为稳产高产起了一定的保证作用。

二、农业自然条件评述

(一) 适宜的土地条件

位山灌区位处黄河冲积平原, 海拔37—22m, 自西南向东北倾斜, 坡降小于1/6000。主要微地貌类型有平地、洼地和古河床高地。三者大致分别占全灌区土地面积的70%、16%和14%。4条主要古河床高地大体呈西南—东北向延伸。其中以旧城至堂邑间的规模最大, 长70km, 最大宽度约7km。古河床高地多由粉细砂组成, 受风力改造, 常形成大片沙丘或波状沙地。

位山灌区“岗”、“平地”、“洼地”相间的微地貌组合, 反映了黄淮海平原地貌的基本特点, 在农业生产上的表现亦为“旱岗”、“涝洼”、“二坡碱”。然而, 以平地面积占优势的结构, 有利于规模经营和农田水利工程建设。洼地内外排水不畅, 则易涝易碱。

土地资源相对丰富。1988年有耕地549万亩, 人均占有近2.1亩, 远高于黄淮海平原人均占有1.41亩的水平。作为土地组成因素的土壤, 以潮土为主, 宜农性较好。而土壤的发育则与地形有明显的依存关系, 古河床高地地下水埋藏深度一般在5m以上, 发育为脱潮土, 或受成土母质影响而发育为风沙土。此类土壤普遍无盐渍化威胁, 但水利条件较差, 旱象突出, 风蚀沙化危害严重; 平地地下水位2—3m, 矿化度2g/L以下, 属潮土或盐化潮土; 各类洼地, 均呈浅平碟状或槽状, 地下水位介于1—2m, 矿化度3g/L, 内外排水不畅, 多发育为湿潮土或盐化潮土, 易受渍涝与盐害。

灌区内的盐渍化土壤包括盐化潮土和盐土, 在空间分布上表现为一片一线。一片是指从高唐的董官屯, 向南沿马颊河两岸至阳谷的定水镇, 向东至东阿的关山和在平王老乡以南; 一线是沿马颊河, 贯穿聊城市、冠县、茌平、临清市至高唐韩寨。盐化潮土的总面积在100万亩以上, 含氯化物为主, 少量硫酸盐。0—20cm耕层含盐量多在0.3%以下, 属轻度盐化。含盐量超过0.3%的中度与重度盐化土壤, 面积有限; 盐土主要分布在高唐(10万多亩)、茌平(3万亩)、聊城(3万亩)境内。表层含盐量变化于0.8%—2(3)%, 主要为氯化物与硫酸盐。盐分在土壤剖面中的含量随季节而变化, 干季积盐, 雨季脱盐。从盐化潮土和盐土的分布看, 基于近年气候偏旱, 地下水的开发促使地下水位下降, 以及排水条件的改善, 总的趋向于缩小。

3)聊城地区黄灌处, 山东省聊城地区引黄灌溉史志(初稿), 1990。

“马力”为应度单位。1马力=735.499W——编者注。

土壤质地有明显的空间规律,岗上多属粉砂质沙壤或轻壤,平地以轻壤和中壤为主,洼地系重壤与粘壤占优势。在农业生产性能上的反映是,岗上土壤燥热,保水保肥性能差,但耕性好;平地土壤质地适中,适宜多种作物生长;洼地土壤质地过粘,加之降水集中,适耕期短,易受渍涝危害。从整体看,全区以沙壤、轻壤和中壤居多,三者约占土壤面积的90%。以聊城市、茌平、高唐县为例,沙壤、轻壤和中壤分别占该市县总土壤面积的30.67%、37.79%和23.39%;17.37%、51.07%和22.22%;34.11%、52.09%和9.33%⁴⁾。其空间变化规律是愈往西北,轻质地土壤所占比例愈大。

土壤的自然肥力较低,有机质平均含量为0.90%。含量随质地、使用状况变化于0.21%—1.40%之间,个别的可达1.7% (聊城地区科技农业园的重壤质洼地)。全氮含量为0.015%—0.125%,其中60%的面积含量在0.05%—0.075%之间。碱解氮 57×10^{-6} ,其中35%的面积含量超过 60×10^{-6} ;速效磷奇缺,平均仅 8×10^{-6} ,变化于 0.3×10^{-6} — 40×10^{-6} ,含量不足 0.3×10^{-6} 的占土壤面积的10%;钾平均含量达 120×10^{-6} ,变幅在 46×10^{-6} — 297×10^{-6} 。以上数据表明,位山灌区土壤养分状况与整个黄淮海平原土壤相似,处于有机质含量低、缺磷少氮、速效钾相对丰富的状态。

(二) 光、热、水配合良好

受季风气候与岗、坡、洼的微地貌组合影响,旱、涝、雹等气候灾害在历史上曾经频繁发生。但从总体看,由于光、热、水配合良好,农业气候条件仍是利多于弊。

1. 光资源

年太阳总辐射为122—127 kcal/cm²⁵⁾。夏季(6—8月)最高,占年太阳总辐射量的30%—32%;年日照时数2557(东阿)至2740(茌平)h(小时,下同)。5、6月为高峰期,月平均日照时数在268(东阿)至290(茌平)h,日平均达8.4—9.4h。强烈的太阳辐射与充足的日照,有利于冬小麦的灌浆和棉花的生长。

2. 热量状况

年平均气温13.2℃,由东南向西北递减。东阿最高,为13.4℃;临清最低,为12.8℃。1月最低,为-2.3—-3.3℃,极端最低温-21.7℃(1981-1-27);7月最高,为26.5—26.8℃,极端最高41.5℃(1966-7-17)。从6月中旬至8月中旬,各旬平均气温一般均在25℃以上。上述温度特点表明,有时冬季气温,特别是最低温度可能很低,应注意越冬作物的冻害。夏季最热月的气温较高,可满足棉花生育期对最热月的温度要求。

≥0℃积温为1881(临清)—5026℃(东阿)。初日一般出现于2月下旬前期,终日多出现在12月上旬后期,与灌区内冬小麦返青和停止生长期一致。≥10℃积温为4404(临清)—4524℃(东阿),持续期208—211天,能满足植物生长最活跃期对积温的要求;≥20℃积温为2943(临清)—3054℃(东阿),平均初期出现在5月19—20日,终期在9月12—14日,持续期117—119天。此温度对植物的生长发育极为重要,是棉花现蕾和夏玉米灌浆的适宜下限温度。无霜期为193(临清)—201天(聊城)。由上述积温与无霜期看,适宜冬小麦、中早熟玉米、大豆、谷子、棉花等多种作物,可一年两熟或两年三熟,但难以满足晚熟玉米和麦茬棉(夏播棉新品种除外)对热量和温度的要求。近年来,由于发展了小麦—

4)受行政范围影响,以聊城地区资料为代表。另据聊城地区土壤肥料站之“聊城地区土壤”。

5)此处1cal(卡)=1calm(国际蒸汽表卡)=4.1868J(焦耳)——编者注

玉米、玉米-蔬菜、小麦-棉花套种，大大提高了光热资源利用率，争取了季节。

3. 降水

年平均降水量为575（高唐）-637mm（东阿）。降水量不算太低，但历年变化很大，年相对变率一般在18%—26%，最大可达50%—70%，这种不稳定性常给农业生产造成不利影响。降水的另一特点是季节分配相差悬殊。春季（3—5月）降水量通常在90mm以下。而此期间，春风大，增温快，蒸发与蒸腾强烈，小麦生长发育的需水量约为150mm，自然降水仅能满足小麦生长需水量的60%，故春旱频繁，不利于小麦正常生长，也不能满足春播等农事活动。为此，发展春灌是实现稳产高产的前提；夏季（6—8月），光温资源充足，是作物生长旺季。时逢降水充沛，平均降水量为382（高唐）—407.6mm（东阿），占年降水总量的66%左右。再从 $\geq 0^{\circ}\text{C}$ 期间的降水看，此期间的降水量为517.7（临清）—585.5mm（东阿），雨热同步，极有利于作物的生长发育。但问题在于夏季降水过于集中，有时几乎集中在一两次暴雨过程，在短期内产生大量地表径流，配之岗坡洼的微地貌组合，地下水位又偏高，内外排水不畅，常招致夏涝，洼地尤甚。即使是排水条件较好的洼地，也因土质过粘，虽能在较短时期内排除地表积水，却难以迅速排除土壤中过多的水分，从而使土壤通气不良而发生渍害。若夏雨过分集中在6月玉米苗期，则渍害更为严重，如1990年的情况正是这样，导致部分粘土质洼地玉米严重减产甚至绝产。秋季（9—11月），降水量平均为98.3（高唐）—121.3mm（东阿），占年降水量的17.1%—19.0%。此时玉米灌浆、棉花吐絮，降水过多过少都将影响收成。如1988年就因秋季连续阴雨天，导致棉花大面积减产。冬季（12—2月），雨雪稀少，降水量不足20mm。此时正值低温，越冬作物停止了生长，降水多寡造成的供需矛盾虽不突出，但直接影响到春季墒情。

综上所述，雨热同步创造了有利的农业生产环境，但因降水变率大，时间上的高度集中，加之内外排水不畅，是造成旱涝灾害频繁发生的根本原因（表2），因此发展灌溉，疏导积水，是实现稳产高产的重要措施。

表2 位山灌区1979—1988年气候灾害受灾面积*

（单位：万亩）

年份 项目	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	合计
旱	115.33	56.69	81.36	40.00	163.58	15.66	49.39	41.34	119.08	43.22	725.65
涝	6.18	6.22	11.64	5.67	3.29	23.55	130.65	1.44	16.41	169.58	383.63
风雹	32.14	47.38	48.99	107.29	16.44	37.49	58.57	32.23	64.37	10.18	455.08
霜冻			6.37							6.25	12.62
合计	153.65	110.29	148.36	152.96	183.31	76.70	247.61	75.01	199.86	229.23	1576.98

* 根据《聊城地区国民经济统计资料》整理。

由表2可看出，位山灌区的气候灾害除旱、涝外，也有风雹和霜冻危害。从十年来的受灾面积看，风雹灾害比涝灾尚重。

尽管历年都有不同程度的各类气候灾害，但十年来全灌区的粮棉总产均处上升态势，表明农业气候还是很适宜当地作物发展的。当然，灌溉的调控起了很大的作用。

（二）相对丰富的可利用水资源

位山灌区属海河流域，徒骇河与马颊河斜贯全境，自西南流向东北。京杭运河自东南

流向西北。这些河流均属雨源性过境河流，径流的年际与年内变化很大。南侧的黄河为地上河，历史上曾给两岸造成过严重的灾难，但经近几十年的整治，不仅保证了两岸的安全，还提供了引水灌溉之便。

目前，全灌区可利用地表水资源总量为 $9.7343 \times 10^8 \text{ m}^3$ 。另外，地下水资源总补给量 $10.626 \times 10^8 \text{ m}^3$ ，其中适宜发展井灌区的补给量 $8.62 \times 10^8 \text{ m}^3$ ，消耗于蒸发量为 $2.04 \times 10^8 \text{ m}^3$ ，可利用量为 $6.582 \times 10^8 \text{ m}^3$ 。加上地表水资源量 $9.7343 \times 10^8 \text{ m}^3$ ，可利用的地表水与地下水资源总量为 $16.3163 \times 10^8 \text{ m}^3$ ，合每亩耕地 297 m^3 。但实际上，目前由于引黄量超引，地表水资源的利用量大大超过可利用量(表3)。如1979—1988年平均引黄量 $10.7016 \times 10^8 \text{ m}^3$ (其中偏高的1983年和1988年的引黄量分别为 $14.994 \times 10^8 \text{ m}^3$ 和 $14.855 \times 10^8 \text{ m}^3$)，外加每年的引河量 $2.45 \times 10^8 \text{ m}^3$ ，地表水的实际利用量达 $13.1546 \times 10^8 \text{ m}^3$ 。目前地下水的开采量约 $2.0 \times 10^8 \text{ m}^3$ 。这样，每年地表水与地下水的实际利用量为 $15.1546 \times 10^8 \text{ m}^3$ ，合每亩耕地 276 m^3 ，但近三年地表水资源的实际引用量为 $15.7605 \times 10^8 \text{ m}^3$ ，加上地下水开采量 $2 \times 10^8 \text{ m}^3$ ，合计 $17.7605 \times 10^8 \text{ m}^3$ ，合每亩 323 m^3 。

表3 1979—1988年位山灌区引黄情况*

项 目 年 份	引黄 次数	引黄 天数	总引水量 (10^4 m^3)	灌溉面积		受益作物(亩/亩)			亩次毛用水量 (m^3)	灌区退水量 (m^3)
				万亩	万亩次	小麦	秋粮	棉花		
1979	4	83	90 910	189	550	85	106	42	165	25 600
1980	3	84	76 500	290	517	126	137	93	148	25 100
1981	3	105	59 011	269	598	103	113	105	96	6 400
1982	3	116	90 341	341	624	100	111	171	145	18 500
1983	3	103	149 940	370	960	117	115	207	154	14 800
1984	3	93	109 093	375	634	132	122	210	172	8 800
1985	4	83	95 352	365	560	134	124	109	163	5 500
1986	5	161	127 632	380	1 063				120	4 000
1987	6	149	123 133	380	1 042				118	1 700
1988	3	162	148 550	375	1 210				123	

* 引自山东省聊城地区《黄淮海史志》(初稿)，1990。

综上所述，位山灌区的水资源在黄淮海平原是相对丰富的。但是，亩次毛用水量大多在 120 m^3 以上，最高的达 172 m^3 ，渠系利用系数为0.35—0.50，水资源的浪费是严重的。因此，随着水资源的日趋紧张，开展节水农业研究，提高水资源的利用率是十分必要的。

三、几点建议

我国人多地少，粮棉等主要农产品的需求量很大。从整体看，位山灌区的农业自然条件在黄淮海平原是比较优越的。而且人均占有的耕地水平超过全国人均占有量，也超过黄淮海平原人均占有量，是有条件为国家作出更大贡献的。下面就本区农业的发展提出几点建议：

(一) 充分发挥水资源的优势，提高水资源的利用率

位山灌区是黄河下游最大的灌区，在分级管理、科学地处理引、供、用三者的关系等营运管理方面已积累了一些经验，在水资源合理利用中已初见成效。如1970—1979年平均亩次毛用水量 167 m^3 ，1980—1988年亩次平均毛用水量降至 138 m^3 。同期，每灌亩的平均用

水量由 328m^3 降至 310m^3 ，但粮食亩产却由 185.7kg 增长至 $457\text{kg}^{6)}$ ，表明水资源的转化率大大提高。但不可否认，水资源的浪费现象仍明显地存在着，主要表现在渠系利用系数低，亩次毛用水量偏高。如1982—1986年期间，引黄灌区平均亩次毛用水量 147m^3 ，每灌亩平均用水量 297m^3 ，而位山灌区同期分别为 151m^3 和 311m^3 ，均高于全黄灌区水平，节水潜力还很大。

目前，为提高水资源的利用率，主要应从以下几方面着手：

1. 完善灌溉工程，扩大灌溉面积

位山灌区复灌以来的设计灌溉面积为432万亩。经过长期的基本建设，干、支、斗、农渠已初步形成网络，灌溉控制面积已达500余万亩。但近几年的实际灌溉面积徘徊在350万—390万亩，其主要原因是低级渠系尚不完整。为此，必须加强田间工程配套，以扩大灌溉面积。

2. 严格配水，全面实施按方收费

位山灌区于1984年改按亩收费为按方收费到县，取得了较好效益。东阿县1985年浇灌80万亩次，按计量收费后，用水量由1984年的 $1.66 \times 10^8\text{m}^3$ ，减少到 $0.83 \times 10^8\text{m}^3$ ，节水50%。我们的节水课题在高唐县旧城4个乡镇进行了按方收费到乡的试验研究，1990年节水 $1.400 \times 10^4\text{m}^3$ ，而且保证了干渠下游用水，取得了明显的增产效益。由于按方收费到乡的节水与经济效益，深深吸引了群众，也获得地方政府部门的支持。县府决定自筹资金于1991年在其他11个乡镇全面开展测水量水、按方收费到乡的工作，并继续开展按方收费到村的试点。通过旧城4个乡镇的试验研究表明，要取得节水效益，首先必须加强节水教育，其次是要有配套政策，并保证政策兑现。

3. 实施地表水与地下水联合调度

黄河水资源丰枯季节变化很大，春灌用水集中，恰值黄河枯水期，供需矛盾尖锐，解决这一矛盾，除位山灌区近年实行的按比例配水，冬季引蓄灌相结合，春季提前引水、蓄水，做到春旱冬抗的地表水资源的灵活调度法外，充分利用灌区上游丰富的地下水资源，以井辅黄，以井保丰，发展井灌，是黄灌区合理调度水资源的重要措施。我们节水课题在在平县进行的“尚庄万亩地下水开发及配套政策的研究”表明，在黄灌区适宜发展井灌的地区发展井灌，不仅可节约黄水远送，扩大灌溉面积，还因灌溉灵活及时，有明显的增产作用。若配以地下软管输水，则还有节水、节能、节地的功效。井灌腾出了地下蓄水空间，尚可缓和雨季的洪涝危害。

(二) 因地制宜地发挥土地资源的优势

位山灌区的地势，大致以马颊河为界，其西大部为岗地，马颊河与黄河大堤之间主要为坡洼地，沿黄一带为背河洼地。这一地势特点决定着土壤和地下水状况，从而也影响到其最佳适种作物。因此，在土地利用规划与作物布局中应充分考虑这一特点，以便更有效地发挥土地的生产潜力。

对比图1与图2可看出，棉花高产区主要集中在马颊河以西，而粮食作物高产区则主要集中在马颊河以东。这种空间分异的主要原因，在于粮棉作物对环境条件的要求不同所致。马颊河以东，低洼易涝，土质偏粘，对棉花的适宜性不如有灌溉条件的西部高地。因

6)因行政地区经常变动，仅以全聊城地区的数据作代表。

此在种植结构上,马颊河以西可以棉花为主,以棉促粮;马颊河以东,宜以粮为主,棉花宜种植在局部高亢地,地势低平的棉田则应注意排水。因此,马颊河以东宜以粮保棉。实施马颊河东西的差异种植结构,总产与单产均将进一步提高。

(三) 适当地调整农业内部结构

这里的所谓调整农业内部结构有两个含义,一是农林牧副渔的大农业结构,一是指种植业内部的作物构成。

从大农业的构成看,其产值构成是,种植业约占80%—85%,林业占1.3%—3.0%,牧业占6%—10%,副业占3.6%—9%,渔业占0.3%左右⁷⁾。这一比例结构,基本是自1949年持续到目前,而且林业的比重还有下降趋势。根据位山灌区的土地资源状况,宜适当调整农业结构。从统计数字看,林地占土地面积的9.11%,就平原农区而言,所占比例并不算太小,但实际成林面积很小。改变这种状态的主要措施首先是完善西部高亢易遭侵蚀区的防护林体系,并进一步扩大沙地片林。其次是加强四旁林的营造,而作为农区的牧业,当前以分散和集体饲养的方向是正确的。然而当前的发展规模与丰富的饲料资源尚不相适应,还有很大发展潜力,特别是为充分利用丰富的秸秆等粗饲料,宜扩大草食性动物的饲养规模;渔业则主要是充分利用背河洼地和坑塘,提高养殖水平。就种植业内部结构而言,突出小麦和玉米主粮的地位是对的,但品种过于单纯,完全忽略小杂粮的安排却是欠妥的。事实上,随着人民生活水平的提高,人民的需求也愈广。因此,适当扩大小杂粮的种植是必要的。

(四) 土壤培肥

1979—1988年农业产量成倍增长,原因是多方面的。以1979年与1988年相比较,粮食亩产由243kg增至568kg,为1979年的2.34倍。在不考虑其他因素的增产作用的假定条件下,粮食单产的增长与肥料投入量的增加关系密切。1979年亩施化肥37kg(实物量,下同),1984年为84kg,增长2.27倍。

前已指出,位山灌区土壤的肥力水平是较低的,要保持并进一步提高单产,增加肥料的施用量,改善土壤生态环境,提高地力是必不可少的措施。在培养地力方面,主要是增加有机肥与无机肥的投入。

施用有机肥,是中国农民长期以来的良好传统,在保持土壤稳定的生产性能方面起了重要的作用。但近年来有机肥的使用在我国北方某种程度上被忽视了,原因可能是多方面的。种植绿肥直接还田,目前难以推广,但在位山灌区将秸秆粉碎直接还田,或在有条件的地方经沤制还田却是可行的,而最经济有效的方式则是过腹还田。此外,应充分利用各种土杂肥与人粪尿。

关于化肥的使用,近年国内外学者有一种新的见解,即增施化肥不但可以提高产量,而且增加了秸秆与根茬,亦即增加了还田的有机肥源⁸⁾。因此,增施化肥是改善土壤生态环境、培养地力、提高产量的重要途径。从目前农民的心理状态看,只要是粮肥价格比适宜,农民是舍得这些投入的。当前的问题则是应根据化肥的种类、土壤性状进行科学施

7)据全聊城地区统计资料。

肥，充分地发挥肥效。

此外，施用一定量的微肥，亦能收到良好的增产效果。我们在聊城市阎寺镇进行了大面积施用锌锰微肥，增产幅度均在8%以上。

参 考 文 献

- 〔1〕 钱和玲、刘翼浩，黄淮平原自然资源评价与开发，自然资源，1986，4。

节水灌溉是解决聊城地区 水资源紧缺的重要途径

李 令 歧

(聊城市水利局高级工程师)

水利是农业的命脉,也是制约整个国民经济发展的的重要因素。由于山东省聊城地区十几年连续干旱,水资源状况面临严重的问题。加强对水资源的管理,合理开发利用水资源,大力推行计划用水、节约用水,发展节水农业,已成为水利建设和管理工作的重要任务。

一、合理开发利用水资源,积极发展节水灌溉

(一) 聊城地区水资源现状分析

聊城地区属黄淮海平原农业开发区,全区共辖8个县市,总面积8590km²,耕地818万亩,总人口522.6万人,其中农业人口457万人。

全区水资源按地域分有当地水资源和外来水资源。当地水资源由降雨形成,降雨时空分布规律是年际丰枯悬殊,年内分配不均,雨季到来迟早不一。据1958—1989年资料分析,年雨量最大为最小的2.5倍;春季(3—5月)降雨量为77.5mm,占年雨量的13.2%;夏季(6—9月)雨量为441mm,占年雨量的75%。这种雨量分配状况与作物生长需水矛盾突出。现阶段黄河水是我区主要可利用水资源。黄河多年平均径流量为370.7×10⁹m³,其中春灌期为70×10⁸m³,汛期为200×10⁸m³,全区多年平均引用黄河水量为12×10⁹m³。金堤河、卫运河季节性来水可利用量为1.5×10⁸m³,徒骇河、马颊河入境水量极少,仅拦蓄部分当地径流量和当地灌溉尾水,多年平均地表径流量为3.73×10⁶m³,可利用量仅为0.8×10⁶m³,现阶段地表水合计可利用量为14.3×10⁸m³。目前,地下水实际开采量近7.9×10⁸m³(农业为6.8×10⁸m³)。

根据以上情况分析,聊城地区水资源现状可供利用水量22.3×10⁸m³,总需水量24.01×10⁸m³,尚缺1.71×10⁸m³。到1995年考虑到拦蓄能力提高和增加地下水利用量,供水量可达23.9×10⁸m³,需水量为27.36×10⁸m³,缺水3.46×10⁸m³。所以,聊城地区若想确保工农业生产和人民生活用水,其办法不外乎开源和节流两方面。在目前条件下,节流更有现实意义,而节流的主要方向是节水灌溉,同时还要搞好现有水资源的开发利用。

(二) 水资源的开发利用现状

聊城地区毗邻黄河,与华北平原一些地区比较,有一定水资源优势。但总体上仍是供不应求。首先,区内水资源分布不均,东部引黄灌区年均亩占有水量306m³,西部高亢区