

目 录

序 前言

第一篇 洼地整治概述

第一章 黄淮海平原洼地概况	(1)
第一节 洼地的形成与演变.....	(1)
第二节 洼地的类型与特征.....	(2)
第三节 洼地分布概况.....	(4)
第四节 洼地的改造与利用.....	(7)
第二章 禹城县自然资源与农业利用	(10)
第一节 自然条件.....	(10)
第二节 自然资源与农业利用.....	(14)
第三节 土地生产潜力分析.....	(20)
第三章 禹城试区一片三洼综合治理	(27)
第一节 治理前的自然条件和生产状况.....	(27)
第二节 洼地整治与开发利用的指导思想.....	(29)
第三节 洼地类型与农业发展方向.....	(30)
第四节 河间浅平洼地综合治理配套技术.....	(31)

第二篇 低湿地整治与鱼塘-台田生态工程

第四章 辛店洼综合治理规划	(35)
第一节 自然条件与社会经济状况.....	(35)
第二节 辛店洼规划.....	(37)
第五章 塘田系统综合治理配套技术	(41)
第一节 塘田系统建设与物种配置.....	(41)
第二节 养殖技术.....	(44)
第三节 塘田系统作物栽培技术.....	(57)
第六章 鱼塘台田生态环境	(67)
第一节 鱼塘台田系统的气候特征.....	(67)
第二节 成鱼养殖鱼塘生态环境.....	(75)
第三节 鱼种越冬鱼塘生态环境.....	(103)
第四节 台田生态环境.....	(112)
第五节 鱼塘-台田系统水盐运动.....	(126)

第三篇 季节性风沙化土地整治与逆转研究

第七章 沙河洼沙地综合治理规划	(137)
第一节 自然条件与社会经济状况.....	(137)
第二节 土地类型及其评价.....	(139)
第三节 开发前的土地利用概况.....	(143)
第四节 综合治理规划.....	(146)
第八章 沙地整治与沙地经济林开发配套技术	(151)
第一节 沙荒地综合整治技术.....	(151)
第二节 农田防护林体系建设技术.....	(158)
第三节 沙地果树引种栽培技术.....	(161)
第四节 沙地培肥改土技术.....	(168)
第五节 沙地农业立体种植栽培技术.....	(170)
第九章 风沙活动规律与沙地环境	(174)
第一节 黄淮海平原风沙化土地的形成.....	(174)
第二节 季节性风沙活动规律.....	(177)
第三节 土壤的风蚀.....	(179)
第四节 土地沙化的控制与沙地环境改造.....	(182)

第四篇 浅层咸水重盐化洼地整治与水盐调控研究

第十章 浅层咸水重盐化洼地综合治理规划	(196)
第一节 自然条件与社会经济状况.....	(196)
第二节 治理目标与规划设计原则.....	(199)
第三节 治理规划.....	(202)
第十一章 浅层咸水重盐渍化区水盐调控技术	(202)
第一节 水盐运动特征.....	(202)
第二节 水盐调控模式.....	(203)
第三节 排灌系统设计与实施.....	(204)
第四节 浅群井强排强灌技术.....	(207)
第五节 农田覆盖抑盐技术.....	(208)
第十二章 浅层咸水重盐化区土壤水盐运动	(211)
第一节 盐渍土特征.....	(211)
第二节 淡水淋盐条件下土壤水盐运动与最小排水量的估算.....	(216)
第三节 浅群井强排强灌条件下土壤水盐运动.....	(221)
第四节 覆盖条件下的土壤水盐运动.....	(233)
结束语	(242)
主要参考文献	(245)

RESEARCHES ON INTEGRATED MANAGEMENT OF THE HUANG-HUAI-HAI PLAIN BY THE CHINESE ACADEMY OF SCIENCES

(1986—1990)

MONOGRAPH

Reclamation and Ecology of Lowlands

Integrated Management of Drought, Waterlogging, Salinization and Alkalinization
in the North Henan Plain

Regional Agriculture and Integrated Management of Salinized Soils under Water
Shortage

Integrated Management and Agricultural Development in the Huaibei Region

Studies on Water and Soil Resources and Agricultural Development in the Lowlands
of Haihe Plain

Theory of Resource Allocation and Agricultural Development

COLLECTION OF THESES

Combined Techniques for Integrated Management of Interfluvial Lowlands

Studies on Soil Fertility and Agroecology Improvement

Monitoring, Prevention and Amelioration of Salinization and Alkalinization of Soils

Studies on Fishery Development and Ecology in the North Henan Plain

Integrated Management Techniques for Salinized Soils in Water Short Region Near
Seashore

Exploitation and Management of Water and Soil Resources in Huaibei Region

Integrated Management and Development of Agricultural Resources in Heilonggang
Lowlands, Hebei Province

Problems of Water Use in Huang-Huai-Hai Plain

CONTENTS

Foreword

Preface

Section 1 Amelioration of Depressions

Chapter 1 Depressions in the Huang-Huai-Hai Plain	(1)
1.1 Formation and evolution of the depressions	(1)
1.2 Classification and characteristics of the depressions.....	(2)
1.3 Distribution of the depressions.....	(4)
1.4 Amelioration and utilization of the depressions.....	(7)
Chapter 2 Natural Resources and Their Agricultural Utili- zation in Yucheng County	(10)
2.1 Natural conditions.....	(10)
2.2 Natural resources and their agricultural utilization.....	(14)
2.3 Potential productivity of land	(20)
Chapter 3 Integrated Amelioration in One Experimental Area and Three Depressions in Yucheng.....	(27)
3.1 Natural conditions and production situations before the treatments.....	(27)
3.2 Ideology for the amelioration and utilization of the depressions.....	(29)
3.3 Classification of the depressions and development of agriculture.....	(30)
3.4 Integrated techniques for the amelioration of the depressions between rivers.....	(31)

Section 2 Amelioration of the Moist Low Land and Eco- logical Engineering Projects of Fish Pond-Terrace Land

Chapter 4 Planning for the Integrated Amelioration of Xindian Depression.....	(35)
4.1 Natural and social-economic conditions	(35)
4.2 Planning for the Xindian Depression.....	(37)
Chapter 5 Techniques for the Integrated Management of Fish Pond-Terrace Land System.....	(41)
5.1 Construction of the fish pond-terrace land system and selection of species	(41)
5.2 Techniques for breeding.....	(44)
5.3 Techniques for crop cultivation.....	(57)

Chapter 6 Ecological Environments in the Fish Pond-

Terrace Land System	(67)
6.1 Climatic characteristics of the fish pond-terrace land system.....	(67)
6.2 Ecological environments in the fish pond for adult fishes.....	(75)
6.3 Ecological environments in the fish pond for fingerlings to survive in winter	(103)
6.4 Ecological environments in the terrace land.....	(112)
6.5 Movement of salt and water in the fish pond-terrace land system.....	(126)

Section 3 Amelioration of the Land with Seasonal Sandification Problems

Chapter 7 Integrated Planning of the Shahe Sandy Depres- sion

7.1 Natural and social-economic conditions	(137)
7.2 Land classification and evaluation.....	(139)
7.3 Land utilization situations before the development.....	(143)
7.4 Integrated planning for the amelioration	(146)

Chapter 8 Integrated Techniques for the Amelioration and Development of Economic Forests

on the Sandy Land	(151)
8.1 Techniques for the integrated amelioration of sandy waste land.....	(151)
8.2 Techniques for the construction of farmland shelter forest system	(158)
8.3 Techniques for cultivating fruit trees on sandy land	(161)
8.4 Techniques to improve the soil conditions and fertility of sandy land.....	(168)
8.5 Techniques related to the mixed cultivation of different crops on sandy land.....	(170)

Chapter 9 The Movements of Winds and Sands and the Environments of Sandy Land

9.1 The formation of sandy land in the Huang-Huai-Hai Plain	(174)
9.2 The seasonal movements of winds and sands.....	(177)
9.3 Erosion of soils caused by winds.....	(179)
9.4 Control of the sandification process and improvement of sandy envi- ronment.....	(182)

Section 4 Amelioration of Salinized Depressions with Saline Shallow Ground Water and Regulation of the Movements of Water and Salts

Chapter 10 Planning for the Integrated Amelioration of Salinized Depressions with Saline Shallow Ground Water	(196)
10.1 Natural and social-economic conditions.....	(196)
10.2 The object of the amelioration and the principle for the planning.....	(199)
10.3 The plan of the amelioration.....	(199)
Chapter 11 Techniques for the Regulation of the Movement of Water and Salts in the Salinized Depressions with Saline Shallow Ground Water.....	(202)
11.1 The characteristics of the movements of water and salts.....	(202)
11.2 Models for the regulation of the movements of water and salts.....	(203)
11.3 The design and operation of the drainage and irrigation system	(204)
11.4 Techniques of Intensive drainage and irrigation by using shallow-well groups	(207)
11.5 Techniques of farmland mulch to control salinization.....	(208)
Chapter 12 The Movements of Water and Salts in the Salinized Area with Saline Shallow Ground Water	(211)
12.1 Characteristics of salinized soils.....	(211)
12.2 The estimation of the minimum amount of water needed to leach the salts and the movements of water and salts in soils.....	(216)
12.3 The movements of water and salts in soils under the intensive irrigation and drainage by using shallow-well groups	(221)
12.4 The movements of water and salts of soil under mulch condition...	(233)
Postscript.....	(242)
References.....	(245)

第一篇 洼地整治概述

第一章 黄淮海平原洼地概况

第一节 洼地的形成与演变

平原上洼地的形成和演变与地质构造、地貌发育过程、气候变化、水系变迁及人类活动等诸因素的影响有密切关系。它们不仅决定着洼地的演变存亡，而且制约着洼地的空间分布。

黄淮海平原在大的地质构造单元上属于华北拗陷盆地。自白垩纪以来，盆地处于强烈的下沉和堆积过程中，在盆地内部又存在着次级拗陷与相对隆起相间排列的构造单元。在这些次一级的下沉单元中，当泥沙堆积量小于沉降量时，地表就会出现许多负地形，它们或积水发育成湖泊、洼淀，或干涸成为低平洼地。平原上一些著名的大湖泊、洼淀都是发育在这些拗陷构造之中，如白洋淀、文安洼位于冀中拗陷，历史上的东淀（现已基本干涸）位于博野拗陷，海河水系的主要汇集点位于黄骅拗陷。这里是历史上的湖泊、洼淀集中分布区，自古就有“七十二沽”之说。鲁西南地区湖群洼地的形成与地质构造也紧密相关，湖群的排列呈北西-南东向，与地质构造线一致，它们的形成与断层有关。

随着气候与海平面变化，平原上湖泊洼地也发生变化。当历史上冰期来临，华北寒冷气团强盛时，降雨减少，海平面下降，海水倒退，平原上大湖群解体，收缩变干成陆。如滨海地带的黄庄洼、七里海、团泊洼等大洼地，均系古代潟湖，因海水倒退，河流泥沙填淤而成。但当冰期过后，来自东南部的湿热气团加强，气候变暖，降水增加，海平面上升，海水入侵，平原上湖泊就会再度兴起，水域面积扩大，平陆就会减少。

黄淮海平原地貌形成发育直接影响到洼地存亡和分布。地貌发育具有明显的阶段性，分布上有明显的分带性，所以洼地的空间分布也同样具有这种特点，即大洼地与大地貌单元分布一致，小洼地与小地貌单元形成相符。平原由西向东，从高到低，由山地到海，出现的大地貌单元依次为山前洪积冲积扇形平原、冲积平原和海积平原。在山前洪积冲积扇形平原前缘与冲积平原交接带、扇形平原与扇形平原之间，洼地的发展较为有利；在冲积和海积平原地带，由于河流和海洋动力的相互作用，形成沮洳地和潟湖洼地。在平原上还分布有许多槽形和碟形洼地，其形成发育与地表岗地、微高地和平地等小地貌单元一致。

冲积扇，特别是黄河冲积扇的发育是平原建造过程的重要环节。随着冲积扇向前推进，原位于扇前的洼地就逐渐淤填衰亡，而新的扇前又会形成新的洼地，如黄河最早的扇前洼地有蒙泽、圃田泽（今郑州以西），随冲积扇前进而消失。新的扇前洼地，在元、明之际随黄河夺颖入淮，在东平湖、冠县、阳谷一带形成，但在清以后逐渐变成平陆，

黄河冲积扇进一步东移。唐朝前期有记载的菏泽、巨野等大泽也被泥沙掩埋，形成今日之大片盐碱洼地，或变成季节性积水沮洳地。黄河、淮河和海河三大水系冲积发育构成了黄淮海平原，它们对洼地的形成、发育影响最大、最深。这些河流多具善淤、善决和善徙的多沙性河流及地上河的特点，这些特点造成遗留下来的洼地广布整个平原。在各河自然堤、大堤之间分布有许多河间洼地，在两河交汇处，由于地上河的影响，出现了大量三角淀泛地洼地，因河流改道和决口，在决口扇前和扇间形成洼地，迁移河道的古河床常遗留有洼地，成为风沙活动的场地。徒骇河、马颊河就发育在现代黄河与故道间的低平地带，它们可能属于黄河的多股分流河道，两河两侧又有众多支流汇入，使两河间分布有众多河间洼地，是黄河改道时串流留下来的槽状洼地和碟形洼地，禹城地区的洼地为其组成部分之一（图 1-1）。

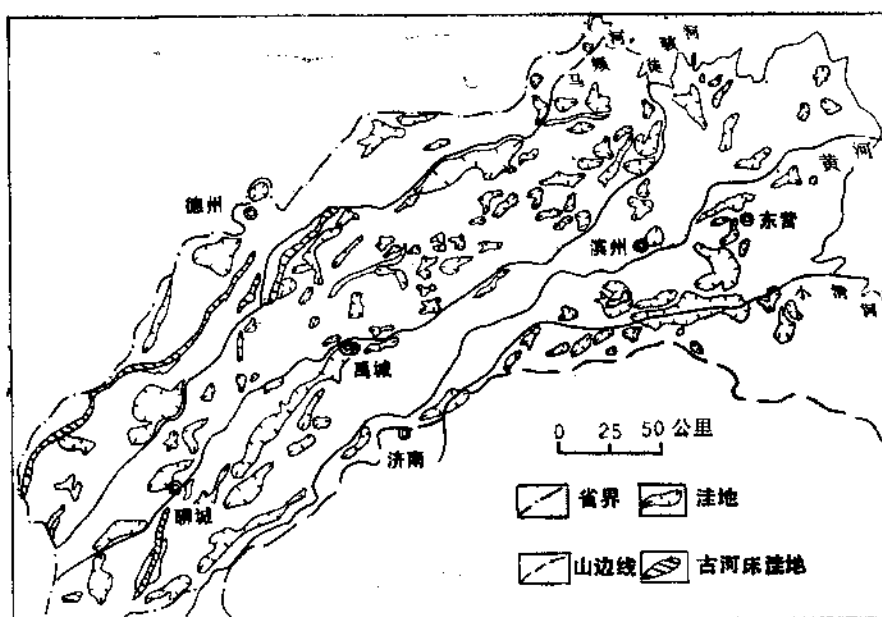


图 1-1 鲁北平原洼地分布图

人类活动也是洼地形成和演变的重要因素。历史上的多种治河方案使平原面貌有很大的改变。各河大堤的修筑，取土于岸，又直接塑造出沿河两岸负地形，称为背河洼地。随着河流临背差增大，河水不断向两侧浸润，这些洼地可能常年积水、积盐，或成为湖沼，或成为盐碱地。平原上修筑运河，特别是南北大运河的开挖，打破了原来东向排水的河流水系格局，造成运河西侧排水受阻，从而出现大片洼地。平原上有时筑埝围淀造田，修筑路堤也可形成低平洼地。

有些洼地的形成可能是某一主导因素作用的结果，对大多数洼地来说，是上述各种因素叠加作用的产物。

第二节 洼地的类型与特征

洼地是黄淮海平原上一种负地形，特征是：低于周围地表，多呈封闭或半封闭状，

是地表水、地下水汇集的场所，也是地表盐分运移的归宿地，有些质地粘重，有不同程度沼泽化和盐渍化；有些沙质裸露，风沙飞扬，常称为“河间洼地”、“沮洳地”、“泽地”、“湖荡地”或“洼淀”等，我们统称它们为“洼地”。洼地的类型按其形态划分，有碟形、槽形、椭圆形及各种不规则形状洼地；按其成因又可划分为古河床洼地、背河洼地、扇前洼地（交接洼地）以及潟湖洼地等。

一、碟形洼地

碟形洼地形似浅碟。一般在河流下游末稍，是河流泛滥改道，河口延伸，海岸变迁的产物，是平原河流历史上改道迁徙遗留下的古河道、串流淤积的高地在平原上相互交织形成的网格之间，形如浅碟式的洼地。同时，河流向海延伸，大量泥沙充填，分隔沿海岸的浅海湾、藕湖，形成一个个封闭式的碟形洼地。这种洼地低于平地 0.5—1.5 米，从周边向中心倾斜，坡降为 1/10 000 左右。地下水埋藏浅，汛期时有积水。因积水容易，排水困难，盐分大量积累，土壤含盐量高，地表物质颗粒细、质地粘重、随洼地形态呈同心圆分布。这类洼地常在河间地带广泛分布。

二、槽形洼地

槽形洼地是长条状的低洼地形，呈封闭或半封闭状态。其成因或是河流主流决口大溜冲刷的沟槽，洪泛串流的遗迹；或是河间洼槽和扇缘交接的洼地。槽形洼地一般低于两侧地面 2—10 米，地表组成物质由两侧向中心变细，沉积厚度向中心变薄。除洪水期有积水外，一般不积水，洼地积盐随地形部位不同而异。

三、扇前洼地

扇前洼地主要分布在洪积、冲积扇前缘和大形决口扇前缘，其形成直接与扇形地的形成有关，一般在扇部前缘地带地面展平，坡度减小到 1—2°，地表径流部分转为地下径流在此出露，形成低洼地带。这一带地表水与地下水都比较丰富，地表物质较细，但在垂向分布上因洪积冲积扇相与交接洼地相交互出现，故沉积剖面的分层性明显，砂层与粘土层交替，具有水平或波状层理。局部含淤泥质，有时可见石膏散晶，除发生季节性积水外，一般不积水。决口扇缘洼地除规模和物质组成与前者不同外，其动力、堆积过程及形态特征与冲积扇前洼地极为相似。

四、背河洼地

背河洼地是黄淮海平原特有的地貌形态，是“地上河”与“人工堤”形成的产物，常为窄条形，封闭或半封闭式的洼地，因受临河和背河地面高差影响，河水向堤外漫渗浸润，地下水位抬高出露，常呈湖泊状或沼泽状。由于积水蒸发，盐分大量聚积，常成为重盐渍化分布地区。

五、古河床洼地

古河床洼地是河流改道后被废弃的老河槽。平原上古河床洼地多系河流初期（决口大溜）或中期（故道）阶段的遗痕。因河道行水时间短，河道淤积不强，河流迅速发生决口改道而被废弃，故河槽仍保持槽状。决口大溜形成的古河床洼地，一般两侧无自然堤和宽广的河漫滩，横向上较窄深，通常宽度只有几十米或百米，深度可达2—5米。纵向上在上游方有决口跌水冲击形成的深坑，向下游方坡度逐渐减缓，多位于两个微高地带之间。河流中期改道遗留下来的古河床洼地，一般较宽浅，宽度可达数百米，而深度只有1—2米。洼底部有深槽、浅滩，起伏不平，成波状纵断面，河床的两侧常见有宽阔的河漫滩。古河床洼地沉积物一般多具有二元结构：下层物质粗，为沙质；上层物质细，以粘质土为主。除局部或季节性积水外，一般无积水。风吹沙扬，常有沙丘景观。土壤盐渍化程度不一，一般前者较后者为轻，有积水的较不积水的为重。

六、潟湖洼地

潟湖洼地是近3000年以来海岸变迁遗留下来的潟湖部分，因受长期山水携带下来的泥沙淤积，湖面缩小变浅，最后干涸形成低洼地。这类洼地根据其成陆早晚又可分为两类：一类是成陆时间早的，地表已全部为陆相物质覆盖，地下水已受河水影响淡化，现已成为河间洼地；另一类潟湖洼地至今仍具有潟湖特征，大潮时与海相通，但在人类活动影响下，已逐渐成陆或开辟利用为人工平原水库。因成陆晚，洼地中盐碱化程度仍较重。

第三节 洼地分布概况

黄淮海平原具有宏观上平坦，微观上起伏不平的特点。地表岗、坡、洼地高低起伏，正负地形相互平行或交织分布，受大地貌单元的控制，洼地呈带状集中分布。现将黄淮海平原主要洼地分布概况简述如下：

一、碟形洼地

碟形洼地，尤其是那些大型碟形洼地，主要分布在扇形平原与冲积平原之间的交接地带，冲积海积平原和三角洲平原河流下游末梢地区，以及古海岸变迁地带。在1:50万黄淮海平原地貌类型图上能标出的碟形洼地图斑多达160个，面积达5957公里²，占洼地总面积的23.5%，其中面积超过100公里²的有15个，超过50公里²的有33个，主要分布在河北、天津和山东等省市。

河北省的碟形洼地主要集中分布于黑龙港地区、蓟运河下游地区及滦河三角洲前缘地带。面积超过100公里²以上的有7个，它们为东淀、文安洼、大浪淀洼地群、滦河三角洲前缘地带碟形大洼地、永定河三角洲沮洳洼地、贾口洼等。

山东省境内的洼地很多,其中100公里²以上的大型碟形洼地有3个,主要分布在以下地区:鲁北平原马颊河与徒骇河末梢地区、小清河低洼地、鲁西现代黄河与废黄河三角形低洼地带。鲁北平原河间浅平洼地的形成与历史上黄河北徙,在此一带入海有关,也与近代黄河三角洲不断快速向海伸展有关。本地区基底地质构造属于济阳拗陷,沉积着大量的松散的第四纪沉积物,其厚度达300—450米,而多次遭受海水的侵袭,直至全新世中期,本区仍为海水所淹没,后来随着黄河的迁入,黄河挟带来的大量泥沙在沿海地带淤积,海水倒退,本区才退海成陆。黄河在这片新成陆地上不断泛滥改道,在其主流影响的地方,由于大量泥沙的淤积、填高,逐渐成为高地、岗地,而在这些高地形之间,遗留下来的大片洼地,禹城河间浅平洼地即为其组成的一部分。在黄河大堤以南,小清河流域一带也分布着众多的洼地。它们的形成与鲁中南断块拗陷有关。这里地势低,从南面山地来的河水在此受阻,排泄不畅,逐步形成众多低湿洼地。

碟形洼地除较集中分布在以上地区外,在北京地区、苏北皖北平原一些河间地带也有分布,如杨山与芒山之间分布着一大型的洼地,它们系黄河历史上决口扇的前缘地带,又是4条河流汇集区。

二、槽形洼地

槽形洼地主要分布于冲积扇形平原上,或它与冲积平原交接地带,总面积有5871公里²。

永定河冲积扇平原上的槽形洼地,主要集中分布于扇的西南翼,顺扇面由北西向南东伸延,与古河床高地呈平行相间排列,较大的有7条,其中最长的—条长达45公里,宽度为1—3公里。分布于滹沱河冲积扇上的槽形洼地,集中分布于晋县以东,明显的有3条,它们多顺现代河流方向,呈东西向平行排列,但规模不大。

在河北平原大地貌单元交接处的槽形洼地目前反映清晰的还有子牙河以南献县、景和之间的一条,长达50多公里,最宽处可达10公里。原宁晋泊、大陆泽遗留下来的一条为南北向,长达100多公里,最宽达10公里以上,一般低于两旁地面4—6米。

在漳卫新河冲积扇上分布明显的槽状洼地也有3条,其中最大的一条是在太行山南段山前扇形地前缘地带与黄河古河床高地之间,它由南西向北东延伸,长达150多公里,局部地方很宽。在这条洼地以南,沁河冲积扇与黄河北岸大堤之间,形成了多条河间槽形洼地,它们顺扇面由北西向南东有规则地伸展。

另一槽形洼地集中分布区是在鲁西湖区以西,新老黄河挟持的三角地带,它们的形成发育无一不与黄河相关,可能是泛滥决口串流改道的结果,或是两条地上河之间的条带状低洼地带。应当指出,这些槽形洼地分布在黄河以南的较黄河以北的规模小,这与河流决口冲刷强弱有关。本区最大的一条槽形洼地分布在菏泽—金乡之间,现万福河流经之地带。

三、扇前洼地

扇前洼地主要分布于洪积冲积扇的前缘地带和一些大的决口扇前。地理分布很有

规律，凡大的扇前均有分布。其中最大最清晰的数漳沱河冲积扇前，在宁晋—巨鹿之间，面积可达100公里²以上。永定河冲积扇由于扇地不断向东北偏移摆动，在扇的西南翼前，雄县—霸县一带出现一大型洼地，其面积超过100公里²。另外，在黄河新老大堤外侧决口扇前，常见扇前洼地，也是一分布集中地带。

四、背河洼地

背河洼地主要集中分布在现代黄河下游河道大堤两侧、黄河故道两侧及其它“地上河”大堤的外沿背河地带。

沿现代黄河从花园口向东延伸，一直到利津700多公里长的沿河地带都有分布，特别是花园口至兰考段，张秋到牛角店段呈连续条带状分布。再向下游滨州市、利津、垦利一带也有断续分布，一般宽度为2—13公里。

废黄河沿岸，从徐州到睢宁、魏集一带，至今仍然保留着被黄河故道浸润的背河洼地，宽度通常是4—5公里，最宽处达10公里以上。

沿马颊河、徒骇河大堤两侧，也可看到古黄河遗留下来的一些背河洼地，现保留清晰的是从堂邑到高唐70多公里长的一条洼地。在其它地区，历史上黄河流经之处，仍断断续续可见沿河两侧的低洼地。只是因为河流已去，水源短缺，这些洼地现已成为槽状河间浅平洼地。

除沿黄河分布外，滏阳河的宁晋—衡水段；磁河的新乐—无极段；滹龙河的里县留史一带；唐河的定县一带；大清的霸县以南以及永定河的韩村一带都有分布，其规模比黄河沿岸小多了。

五、古河床洼地

古河床洼地在形态上清晰，有历史记载证明的有60多条。其中，规模较大的洼地多系黄河历次分流改道的遗迹。两千年来，黄河发生的决口改道1500余次，较大的改道有7次。公元前602年前的黄河是沿太行山山前拗陷地带流动，至今在它流过的新乡—汲县、武强—青县一带仍保存着当时的河槽形态。随后，黄河在滑县决口改道，从浚县、濮阳、馆陶、高唐、德州、南皮、沧州一带向东北入海。在它流经的地方，遗留着古河床的痕迹。公元11年，黄河又发生改道，现金堤河、赵王河所流经的洼地，系当年黄河所流经之地。1048年黄河决口改道的遗迹，在南乐、馆陶一带清晰可见。这些洼地一般宽度在0.5—1.0公里，与两侧地面高差约1.0米左右。1060年在大名县东决口，大致循今马颊河的流路。自1194年黄河南迁，常沿泗水故道、汴水故道、颍河、涡河入淮。沿古河道仍保留着一些古河床洼地。1494—1855年黄河全部南流，为防止洪泛，人们开始筑堤，迫使黄河固定于今日废黄河一带，至今这里地面仍保留着古河床洼地形态。1855—1938年，黄河在铜瓦厢多次决口，洪水决溢，河分两股三支，至今它们流经之地，仍是宽0.1—0.6公里，长达几十公里的古河床洼地。今日的天然文岩渠、赵王河、红卫河、郛河等河流从中穿流。1938年花园口决溢，黄水南泛涡河、颍河，在它流经之地，地表也留下来一些洼地。

除黄河遗留下来的大量古河床洼地外，海河水系历史上多次变迁，被废弃的古河床洼地也常清晰可见。如在滦沱河冲积扇上藁城一带；滏阳河、子牙河汇集的黑龙港地区；大清河下游，永定河冲积扇上南苑、永乐店、杨各庄一带都有古河床洼地分布。滦河冲积扇上也遗留着数道古河床洼地。

六、潟湖洼地

潟湖洼地是海岸变迁的遗迹，它主要分布于今日沿海一带，其中较大的有南大港、北大港，它们位于天津以南，黄骅县北，马厂减河以东的沿海地区。南大港面积约 200 公里²，北大港约 300 公里²。港内水域面积日益缩小，随着油田的开发而发生巨大的变化。

七里海是滦州三角洲上规模最大、最典型的潟湖洼地，它成陆时间不长。另外，在苏北新洋港一带，也可见一些小型的潟湖洼地。

除上面所列洼地以外，平原上还有一些洼地，其主导成因不明，形状又不规则。这些洼地多分布在天津—沧州京沪铁路以东的滨海地区；徒骇河、马颊河下游地区及蓟运河下游末梢地区。在 50 万分之一的地图上能反映出来的大大小小这类洼地图斑 150 块，总面积为 6 503 万公顷²，占黄淮海平原总面积的 1.68%。

第四节 洼地的改造与利用

黄淮海平原是我国重要的粮棉产区，农业的丰歉和经济的发展，对全国农业和国民经济的发展都有较大的影响。黄淮海平原为农业生产提供了良好的自然条件。但是，这里也存在着一些限制农业生产发展的因素，旱涝、盐碱、风沙等自然灾害频繁，历史上农业产量低而不稳，特别是 5 000 多万亩的涝洼盐碱地，产量更是低而不稳。3 050 万亩风沙化土地，不仅限制农业产量，而且造成局部环境危害。虽经多年治理，消除或减轻了一些不良的限制因素，取得一定成效，但是，低产地总面积仍占平原总耕地面积的三分之一。

平原上洼地集中分布区基本上也就是农业生产低产区。至今，这些地区仍常遭受自然灾害的威胁，尚有 2 200 万亩已开发利用的涝洼盐碱地未得到很好地改造，粮食生产低而不稳，不少地方粮食还不能自给，长期处于贫穷落后状态。在沿海地区仍有大片的涝洼盐碱地有待开发利用。在当前国家已将黄淮海平原列入国家重点发展地区的情况下，对占平原总面积 10% 左右的洼地的改造利用就具有十分重要的意义了。洼地在农业生产上虽然存在着一些限制因素，但是，它也具备一些有利条件。在我国人口不断增长和土地资源日趋紧张的条件下，挖掘这些洼地潜在生产力就显得更为重要和迫切了。黄淮海平原人均占有耕地约 1.5 亩，而在洼地集中区，一般人少地多，人均占有耕地可达 2.5—3.0 亩，土地集中成片，利于开发。在 5 000 万亩的涝洼盐碱地上，亩产若能增加 100 千克，即可多打粮食 50 亿千克。低洼地区荒地多，洼淀多，牧草丰富，有利于农林牧副渔业全面发展。黄淮海平原洼地分布具有沿铁路、公路、沿河、沿海及在大中城市周围的特点，地理位置优越，交通方便，便于开发，有利于城乡物资交流。故平原低洼地区是个具有

巨大农业生产潜力的地区，也是黄淮海平原未来农林牧副渔盐商品生产重要发展基地。

黄淮海平原区域开发过程，也即是人类社会经济活动由平原上的丘陵、岗阜的开发发展到转向低洼地的开发的过程。对洼地的改造利用已有几千年历史，创造了一些丰富的改良经验。据历史记载，西汉以前，平原上川流交错，泽数成片，地势卑下，水潦充斥，人类只是在居住的岗丘附近藪泽中，从事樵采和渔猎活动，后因河流不断泛滥，大量泥沙淤填，湖沼湮废，人类在与洪水斗争中不断垦辟农田，发展以农业为主的经济活动。战国时，堤防作起，排潦垦殖更进一步发展。贾让在治河三策中就提出：“填淤肥美，民耕田之……，排水泽而居之，湛溺自其宜地。”公元前422年，西门豹为邺（今临漳西南）令，凿十二渠，引漳水灌民田，洗碱改良土壤，又增加土质肥力，产量大大提高，从而使邺成为河内最富庶的地区。“终古斥鹵，今生稻粱”。北宋初年，兴建塘泺，利用白沟河与今白洋淀、文安洼一带湖泊洼地，形成一道深不可行舟，浅不可徒步的广阔水带，作为军事防线。同时，又利用它发展水稻和水产业。王安石变法时，也曾利用过黄河、滹沱河多沙河水淤灌，改良附近的盐碱洼地，收到良好的效果。距今三百年前，在天津附近就开始了开渠引水，种稻改碱。公元1761年前，在苏北沿海一带修建海堤（李堤），随后又修建了“范公堤”和一些排水系统，使沿海大面积的低洼盐碱地得以改造利用，促进了农业的发展。历史上，虽然对洼地进行过改造利用，但是，改造利用的范围极其有限，大部分洼地仍为泽鹵之地，产量极低或颗粒不收。

新中国成立后，随着生产的恢复和发展，对黄淮海平原低洼盐碱地进行了大规模的改造，积累了许多宝贵的经验，取得了良好的效果。在改造利用过程中，根据洼地地势低洼，地表排水不畅，地下水埋深浅，土壤沼泽化、盐碱化，土地贫瘠，各种自然灾害频繁发生等特点，普遍采用了以下行之有效的措施：

（1）兴修完善各种水利工程。为了治理黄淮海平原洪涝灾害，首先对黄河、海河、淮河等大河流域进行了根治，修建了许多大型水利工程，在下游地区开挖、疏浚了众多骨干河道，加固兴修河流两岸大堤，增辟了若干新的入海口，仅海河排沥入海能力就由410米³/秒提高到2100米³/秒。在中上游地区兴建了许多大、中型水库。这些工程的兴建，不仅有效地控制了平原上洪涝灾害，同时，对于平原低洼地区的旱涝盐碱的治理也起了积极作用。特别是排洪入海能力的增加、防止海潮侵袭的堤坎和闸门的兴建，为沿海地区涝洼盐碱地的治理创造了极为有利的条件，促使这些地区盐碱洼地面积大大减少，产量也有了相应的提高。

加强了低洼盐碱地田间渠系配套工程的建设，疏通排沥、排咸、防渍、洗盐的出路，使低洼地区能灌能排，提高了抗旱、排涝排咸的能力。在一些大型封闭洼地建立了扬排站，增加提排的能力，降低地下水水位。

充分注意利用地上水，合理开发地下水，在一些沿河分布的低洼地区，实行深沟蓄、浅沟排，充分利用坑塘洼淀蓄积淡水。在宜井区，增打机井，建立合理的井渠灌溉系统，以井灌为主，抽咸补淡，以河补源，将地下水位有效地控制在临界深度以下，防止土壤盐渍化。

（2）加强田间工程，提高洼地利用率。在一些洼地分布区，进行了台条田、红荆格田、垛田和沷田的改造建设，提高洼地的利用率。有些洼地经过改造后，变成了稳产高产田。

(3) 实行农林牧副渔业综合发展, 改善生态环境, 增强低洼地区的抗灾能力, 改变经济落后的面貌。在有淡水源的地方, 种植水稻, 亩产可达 500 公斤, 稻米质量高, 这些地方已成为北方主要稻米产地。在水源不充足的地方, 除有计划地种植一些小麦、棉花外, 还注意增加了一些耐涝、抗旱、耐盐碱及耐瘠薄的适宜作物, 如谷子、高粱、向日葵等, 提高了产量, 改良了土壤。利用低洼地区地多人少的特点, 实行一粮一肥或粮肥间作, 乔灌木结合或果粮间作, 扩大永久性植被覆盖面积; 利用植物蒸腾作用, 降低地下水位; 疏松土壤, 减少土壤表面水分的蒸发, 抑制土体中盐分的向上运行; 增加土壤有效养分, 提高土地生产能力, 改善生态环境。同时, 利用大片低洼盐碱荒地, 发展人工草场, 加速食草家畜的发展。

(4) 利用坑塘洼淀水面, 积极发展水产养殖业。黄淮海平原是我国淡水面积比较少的平原, 渔业及其它水产养殖业都比较薄弱。因此, 如何利用好现存的一些坑塘洼淀来发展水产养殖业, 已成为洼地开发中的一个重要问题。有的地方利用现有水面种植了藕、菱、蒲草、芦苇等, 获得了良好的经济效益。但是, 有些坑塘洼淀受到严重污染, 生态环境遭受破坏, 严重阻碍经济发展, 这是当前急待解决的重要问题。

(5) 利用黄淮海平原河流具有多沙性的特点, 引水输沙入洼, 放淤、洗盐改良土壤, 发展种植业和养殖业。

第二章 禹城县自然资源与农业利用

第一节 自然条件

禹城县位于东经 $116^{\circ}26'$ — $116^{\circ}45'$ ，北纬 $36^{\circ}40'$ — $37^{\circ}12'$ 之间，鲁北黄泛区南部。行政区划属山东省德州专区，与齐河、平原、临邑、高唐等县接壤（图 1-2）。全县南北长 58 公里，东西宽 33 公里，总上地面积 990 公里²，京沪铁路纵贯其中，交通便利。全县共有 19 个乡镇、1 050 个自然村。

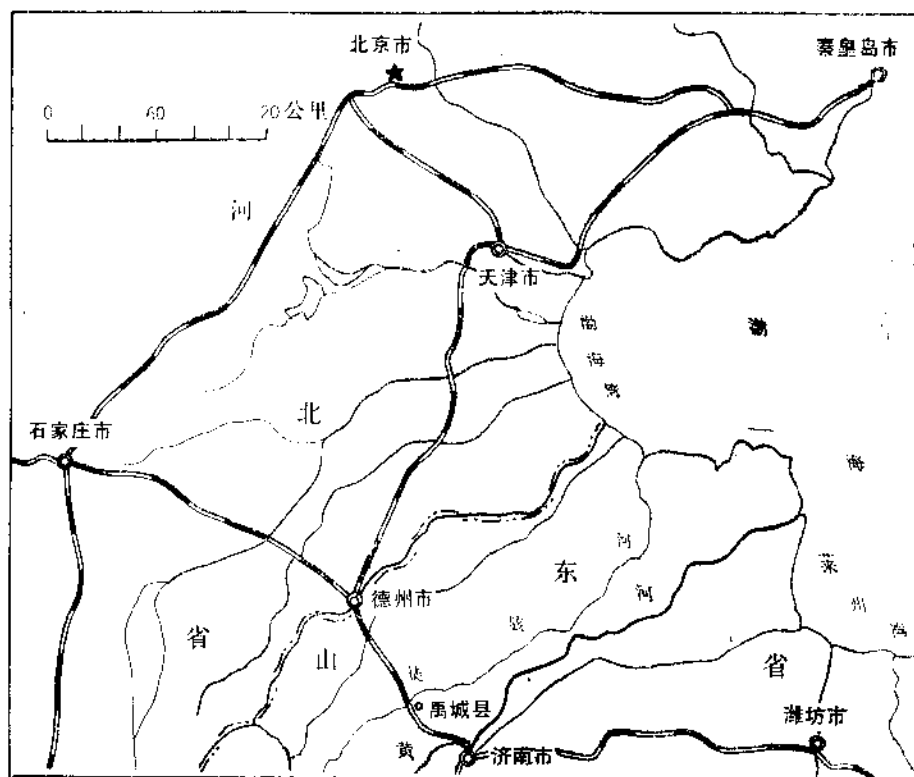


图 1-2 禹城县地理位置图

一、气候条件

禹城县属暖温带半湿润季风气候区，四季分明，热量充足，气温年较差小，降水偏少而集中。主要特点是：①春季干旱多风、夏季温暖多雨，秋季天高气爽，冬季寒冷干燥；②光热资源充沛，年平均日照时数 2 655.2 小时，年总辐射量 5 215.6 兆焦/米²。年平均气温 13.1°C ，平均气温最冷月 -3°C （1 月），最热月 26.9°C （7 月）。全年无霜期

平均 200 天, $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 年积温 $4\,477^{\circ}\text{C}$ (表 1-1), 适宜水稻、棉花、花生等作物生长, 冬小麦可以越冬; ③降水偏少且季节分配不均, 多年平均降水量 593.2 毫米。降水季节变化很大, 夏季 (6、7、8 月) 占全年降水总量的 68%, 冬春降水只占 15%, 春旱尤为突出。降水年际分配也极不均匀, 最大年雨量达 1 144 毫米 (1964 年), 最小年雨量只有 239 毫米 (1968 年); ④蒸发量大于降雨量, 水面蒸发力 927 毫米, 是年降雨量的 1.56 倍。从秋末到初春 (10 月底至翌年 2 月) 蒸发小而稳定, 5 个月水面蒸发总量约占全年总值的 18%, 最低值出现在 1 月份; 开春以后随着气温的回升, 空气干燥, 加上华北地区春季大风, 蒸发非常强烈, 3—6 月蒸发量占全年的 50%, 其中 5 月份蒸发量最大; 7—9 月份为雨季, 蒸发量占全年的 30%。从气候条件看, 禹城县光热资源丰富, 水热同期, 有利于发展农业生产, 增产潜力大, 但由于降水年内分配不均和年际变异性大, 旱涝灾害经常发生, 限制了光热资源的利用。另外, 干热风和低温连阴雨也是构成本县农业生产的障碍因子。

表 1-1 禹城县光温水条件

降水量 (毫米)	蒸发力 (毫米)	气温 ($^{\circ}\text{C}$)	年积温($^{\circ}\text{C}$) ($>10^{\circ}\text{C}$)	无霜期 (天)	日照 (小时)	年总辐射 (兆焦/米 ²)	无霜期光能资源 (兆焦/米 ²)
593.2	927	13.1	4 477	200	2 655.2	5 215.6	1 679

二、地质与地貌条件

在地质上, 禹城县处于华北地台沉降部分—鲁西鲁北陆向斜构造单元, 自第三纪开始下沉后, 堆积了厚达 500 米的第四纪黄河冲积物, 河流冲积物的分布规律大致为: 近主流及决口处质地粗, 远主流处质地细。但因河流经常改道、决口, 泛滥次数太多, 沉积物分布规律较为复杂, 显示出黄泛平原沉积的特点。

地貌形态特征是地势平坦, 由西南向东北倾斜, 地面坡降 $1/8\,000$ — $1/10\,000$ 之间。全县海拔高程 (黄海) 平均 21.3 米, 最高 26.1 米, 最低 17.5 米。由于黄河多次在本区改道, 造成岗洼交错的微地貌格局。根据地势高低差别, 可以划分为高地、坡地和洼地三种基本类型。

三、水文条件

全县境内有主干河道 26 条, 全长 393 公里, 主要有徒骇河、老赵牛河和赵牛新河等, 属徒骇河与德惠新河两流域。河水矿化度为 0.6 克/升上下的淡水, 属重碳酸盐-硫酸盐型或硫酸盐-重碳酸盐钠组 II 型水; 河水总硬度在 8—12 德国度之间, 系中等硬水。水质条件好, 灌排系统比较齐全, 是农业生产发展的有利条件。

近河流地段的自然堤微高地地下水埋深在 3 米以上, 出流量大, 水质好 (矿化度小于 1 克/升), 化学类型多为重碳酸盐-硫酸盐型与硫酸盐-重碳酸盐型; 在远离河流的半封闭型洼地, 地下水流滞缓, 埋深为 1—2 米, 矿化度高, 一般 2—6 克/升, 有时高达 10 克/升, 化学类型多种多样, 大多为硫酸盐-氯化物型或氯化物-硫酸盐型。地下水的水平坡度在天然