

中华人民共和国地质矿产部

地质专报

六 水文地质 工程地质 第 11 号

黄淮海平原
水文地质综合评价

地质矿产部黄淮海平原水文地质综合评价组 著

地质出版社

中华人民共和国地质矿产部

地 质 专 报

六 水文地质 工程地质 第 11 号

**黄 淮 海 平 原
水 文 地 质 综 合 评 价**

地质矿产部黄淮海平原水文地质综合评价组 著

地 质 出 版 社

(京)新登字 085 号

内 容 简 介

本书是地质矿产部“七五”期间的重点科研成果。全书内容包括两大部分,即黄淮海平原区的地下水资源评价和咸水、盐碱地的改造利用。著者以大量的调查、试验和观测资料为基础,合理地确定了水文地质参数,对浅层潜水和深层承压水的资源量进行了计算和综合评价,提出了合理的开发利用方案。在查明咸水成因和分布规律的基础上,结合咸水改造利用试验成果,提出了咸水改造和合理利用方案;在查明盐碱地成因和分布规律的基础上,编制了全区盐碱地分布图,提出了全区盐碱地改良的技术方案。本书内容丰富,资料翔实,为黄淮海平原地区区域规划提供了可靠的科学依据。

中华人民共和国地质矿产部 地质专报

六 水文地质 工程地质 第 11 号

黄淮海平原水文地质综合评价

地质矿产部黄淮海平原水文地质综合评价组 著

责任编辑:戴鸿麟

地质出版社 出版发行

(北京和平里)

北京地质印刷厂印刷

(北京海淀区学院路 29 号)

新华书店总店科技发行所经销

开本: 787×1092¹/₁₆ 印张: 18.25 字数: 425000

1992 年 8 月北京第一版·1992 年 8 月北京第一次印刷

印数: 1—840 册 定价: 14.10 元

ISBN 7-116-01026-2/P·875

目 录

前 言	1
第一章 黄淮海平原自然地理与水文地质条件概述	5
第一节 自然地理概况	5
第二节 区域水文地质条件概述	10
第三节 水文地质分区	11
第二章 黄淮海平原地下水资源的形成	17
第一节 降水特征	17
第二节 大气降水对地下水补给的影响	19
第三节 岩性对降水入渗补给的影响	20
第四节 地下水开采对降水入渗补给的影响	24
第三章 黄淮海平原水文地质参数研究	29
第一节 水文地质参数的求取方法及其计算成果	30
一、利用抽水试验求水文地质参数	31
二、利用地下水动态资料求水文地质参数	38
三、卡明斯基有限差分法求水文地质参数	56
四、其它室内、室外试验求水文地质参数	58
第二节 水文地质参数使用值的确定	63
一、水文地质参数变化的必然性	63
二、水位变动带释水率(S_v)系列值的确定	65
三、降水入渗系数(α)系列值的确定	68
四、水平渗透系数(K_x)采用值的确定	71
五、其它水文地质参数采用值	74
第三节 水文地质参数的质量评估	76
一、均衡法	76
二、抽水试验的模拟验算	77
三、多种方法求参对比	79
第四节 黄淮海平原降水入渗系数的区域分布	79
一、降水入渗系数区域分布规律	81
二、降水入渗系数值的分区域类别	84
三、降水入渗系数分区背景值及区间值	89
第四章 黄淮海平原地下水资源计算	92
第一节 评价内容及一些原则规定	93
一、计算内容	93
二、计算分区	93
三、评价的水质标准	93

四、均衡项的确定	94
第二节 浅层地下水天然资源	95
一、浅层地下水补给量计算	95
二、浅层地下水排泄量计算	104
三、计算成果及均衡检验	107
第三节 浅层地下水开采资源	111
第四节 浅层地下水多年调节计算	114
第五节 深层承压水可开采量	118
第六节 总水资源和总可利用量	119
第五章 咸水水文地质条件	121
第一节 咸水分布规律及埋藏条件	121
一、咸水分布规律	121
二、咸水埋藏条件	121
第二节 咸水水化学特征及其演变规律	123
一、浅层咸水水化学特征	123
二、深层咸水水化学特征	126
三、浅层咸水水化学演变规律	126
第三节 咸水动态及水力联系	129
一、咸水水位动态特征	129
二、咸水水化学动态特征	130
三、咸水的水力联系	130
第四节 咸水富水性	134
第五节 咸水成因	135
一、咸水形成条件分析	135
二、咸水成因分类	136
第六章 咸水利用试验总结	139
第一节 咸水的利用	139
一、咸水的直接利用	140
二、咸水的间接利用	142
三、咸水的其他利用	144
第二节 开采利用浅层咸水的水文地质意义	150
第七章 咸水灌溉条件下土壤盐分动态与均衡	154
第一节 小麦全生长期咸水灌溉条件下土壤盐分的动态与均衡	154
第二节 咸水灌溉后至汛期土壤盐分动态与均衡	157
第三节 咸水灌溉条件下土壤盐分的年均衡	161
第四节 咸水灌溉条件下土壤盐分组成的变化	164
第八章 咸水灌溉条件的确定	168
第一节 咸水盐类特征及评价指标	168
一、咸水盐类特征	168
二、咸水评价指标	168

第二节 水盐、土盐均衡关系分析	171
第三节 咸水利用范围的确定	174
一、作物耐盐极限值的讨论	174
二、咸水利用范围的确定	177
第九章 咸水改造及其方案的确定	179
第一节 咸水改造经济效益分析	179
第二节 咸水改造与咸水利用的相互关系	180
第三节 咸水改造技术方案的确定	183
第十章 咸水改造利用水文地质分区	187
第一节 分区的指导思想	187
第二节 咸水改造利用水文地质分区原则	187
第三节 咸水改造利用水文地质分区概述	188
第十一章 黄淮海平原盐碱地的分布规律及其形成条件分析	193
第一节 盐碱地的分布规律	193
第二节 盐碱地的形成条件分析	194
一、气候	194
二、水文	195
三、地形地貌	196
四、水文地质	197
五、海侵、海潮	201
六、人为活动	202
第三节 盐碱地的发展趋势	203
第十二章 盐碱地的成因类型	206
第一节 内陆型盐碱地	206
第二节 滨海型盐碱地	208
第三节 盐碱地化学类型及盐碱化程度分级	209
一、盐碱地的化学类型	209
二、盐碱化程度分级	211
三、盐碱地对作物危害的分析	211
第十三章 盐碱地的防治及综合利用	213
第一节 水文地质措施	213
一、井灌井排	213
二、抽咸换淡	216
三、健全排灌系统	218
四、大定额洗盐、排咸	221
第二节 农业措施	222
一、种稻改良盐碱地	222
二、引黄放淤改良盐碱地	223
三、深耕细作改良盐碱地	223
四、用化学药剂改良盐碱地	224

五、培肥改良盐碱地	225
第三节 盐碱地的综合利用	226
一、边改良边利用	226
二、种植抗盐作物, 发展多种经济	226
三、植树造林, 改变小气候	227
四、发展渔、牧业	227
第十四章 盐碱地防治分区	228
第一节 盐碱地防治分区原则	228
第二节 盐碱地防治分区	228
第十五章 黄淮海平原地下水资源综合评价	237
第一节 地下水资源开发利用现状、潜力及开发利用分区	237
第二节 黄淮海平原区域水资源供需分析	246
第三节 黄淮海平原水质评价	249
第四节 几个主要城市的水资源供需分析	250
第十六章 黄淮海平原地下水资源开发利用及综合治理建议	256
结 语	261
主要参考文献	262
英文摘要	263

CONTENTS

Preface	1
Chapter 1 Physiogeography and hydrogeological conditions of the Huang-Huai-Hai Plain	5
1. Physiogeography	5
2. Regional hydrogeological conditions	10
3. Hydrogeological regionalization	11
Chapter 2 Formation of groundwater resources on the Huang-Huai-Hai Plain	17
1. Characteristics of precipitation	17
2. Influence of precipitation on groundwater recharge	19
3. Influence of lithology on precipitation infiltration recharge	20
4. Influence of groundwater exploitation on precipitation infiltration recharge	24
Chapter 3 Study of hydrogeological parameters of the Huang-Huai-Hai Plain	29
1. Evaluation of hydrogeological parameters and the calculated results	30
2. Determination of application values of the hydrogeological parameters	63
3. Qualitative estimation of hydrogeological parameters	76
4. Regional distribution of precipitation infiltration coefficients of the Huang-Huai-Hai Plain	79
Chapter 4 Calculation of groundwater resources of the Huang-Huai-Hai Plain	92
1. Contents of evaluation and some principal stipulations	93
2. Natural resources of shallow groundwater	95
3. Exploitable resources of shallow groundwater	111
4. Perennial regulation calculation of shallow groundwater	114
5. Exploitable amount of deep confined water	118
6. The total water resources and the total usable amount	119
Chapter 5 Hydrogeological conditions of saline water	121
1. Distribution regularities and occurrence conditions of saline water	121
2. Hydrochemical characteristics of saline water and their	

evolution regularities.....	123
3. Dynamics and hydraulic connection of saline water.....	129
4. Water-rich property of saline water.....	134
5. Genesis of saline water.....	135
Chapter 6 Summary of saline water utilization experiments.....	139
1. Utilization of saline water.....	139
2. Hydrogeological importance exploiting shallow saline water.....	150
Chapter 7 Dynamics and balance of soil salinity under saline	
water irrigation.....	154
1. Dynamics and balance of soil salinity under saline water	
irrigation during the full-growth period of wheat.....	154
2. Dynamics and balance of soil salinity after saline water	
irrigation to the flood period.....	157
3. Annual balance of soil salinity under saline water irrigation	161
4. Constitutional changes of soil salinity under saline water	
irrigation	164
Chapter 8 Determination of saline water irrigation conditions.....	168
1. Features of salts in saline water and the indices of	
evaluation	168
2. Analysis of the balance relations between water-salt and	
soil-salt	171
3. Determination of the scope of saline water utilization.....	174
Chapter 9 Saline water reformation and the determination of	
reformation plan.....	179
1. Analysis of economic benefits of saline water reformation.....	179
2. Relationship between saline water reformation and utilization,	
.....	180
3. Determination of technical plan of saline water reformation.....	183
Chapter 10 Hydrogeological regionalization of saline water	
reformation and utilization.....	187
1. The guiding ideas of regionalization.....	187
2. Principles of hydrogeological regionalization of saline water	
reformation and utilization.....	187
3. Hydrogeological regionalization of saline water reformation	
and utilization	188
Chapter 11 Distribution regularities of saline-alkali land on the	
Huang-Huai-Hai Plain and the analysis of its genetic	
conditions	193
1. Distribution regularities of saline-alkali land.....	193

2. Analysis of genetic conditions of saline-alkali land.....	194
3. Development trend of saline-alkali land.....	203
Chapter 12 Genetic types of saline-alkali land.....	206
1. Inland saline-alkali land.....	206
2. Coastal saline-alkali land.....	208
3. Chemical types of saline-alkali land and the gradation of salinization and alkalization.....	209
Chapter 13 Control and comprehensive utilization of saline- alkali land	213
1. Hydrogeological measures.....	213
2. Agricultural measures.....	222
3. Comprehensive utilization of saline-alkali land.....	226
Chapter 14 Regional ization of saline-alkali land control.....	228
1. Principles of regionalization of saline-alkali land control.....	228
2. A brief account of regionalization of saline-alkali land control	228
Chapter 15 Comprehensive evaluation of groundwater resources of the Huang-Huai-Hai Plain.....	237
1. Present situation, potentialities and regionalization of groundwater resources development and utilization	237
2. Regional supply-demand analysis of water resources of the Huang-Huai-Hai Plain	246
3. Water quality evaluation of the Huang-Huai-Hai Plain.....	249
4. Supply-demand analysis of water resources of some major cities.....	250
Chapter 16 Suggestions on the development, utilization and comprehensive control of water resources of the Huang-Huai-Hai Plain.....	256
Conclusions	261
References	262
Abstract in English.....	263

前 言

黄淮海平原是我国三大冲积平原之一，耕地多，人口密集，是我国重要的工农业开发基地。本区气候和光热条件好，盛产小麦、玉米、棉花、花生等粮食和经济作物。但是，本区历史上旱涝灾害频繁，地下咸水和盐碱地大面积分布，农业产量一直低而不稳。新中国成立后，人民政府在这一地区大力兴建水利工程，整治河道。在海河和淮河上游山区，兴建了1000多个大、中、小型水库，开凿了100多万眼机井，形成了比较完整的农业灌溉井网与河渠体系，从而大大提高了本区的农业产量，基本上达到或接近粮食自给。但是，农业仍然受到旱、涝、碱、咸多种自然灾害的严重威胁，未能从根本上实现稳产、高产，农业生产潜力未能得到充分发挥。由于降水分布的时空不均匀性，农业主要靠灌溉，使本区80%的水资源量用于农业。因此，灌溉水源是本区农业发展的重要制约条件。

历史上，黄淮海平原区的工业十分薄弱，除天津、北京等大城市外，城市和工业的规模都很小，城市工业用水量也极少。近20年来，黄淮海平原的城市和工业发展迅猛，20万人口以上的城市已发展到25个，60—80%以上城市的供水是靠地下水，使地下水开采量不断扩大。由于大多数城市靠超采地下水来保证供水，形成了以城市为中心的地下水开采中心和地下水位下降漏斗。结果出现了地下水位急剧下降、水质恶化、地面沉降和塌陷等问题。此外，自70年代以来，华北地区年降水量减少，进入了偏干旱的降水自然周期阶段。上游山区对地表水、地下水拦截利用量增加，河川径流量减少，削弱了河流对平原地下水的补给。这些自然与人为因素使本区已日趋紧张的水资源供需状况更为严峻。因此，查明本区水资源量，综合评价和研究合理开发利用水资源，改造和利用咸水，改良盐碱地，充分利用本区水土资源，制定本区水资源科学管理规划，对于缓解黄淮海平原水资源紧缺，保障本区工农业生产发展，具有重要的科学意义和实际意义。

黄淮海平原是我国地下水研究程度比较高的地区之一。新中国成立以来，在本区进行了1:20万、1:50万水文地质调查；大部分县、市完成了1:50—1:10万农田供水勘察；1964年在陈梦熊副总工程师领导组织下，完成了黄淮海平原水文地质图的编制工作。在1979年出版的中华人民共和国水文地质图集，对黄淮海平原浅层和深层地下水分布、水质状况等进行了系统反映。1970年以来，有关省、市地质局、水利局及中国科学院地理所等部门，在本区进行了多次地下水资源评价工作。但各家认识的差异比较大，而且缺乏专门水文地质参数的观测试验和实测数据资料，对非饱和带岩性及入渗条件的勘察研究也比较少。

为了提高地下水资源的评价精度，为区域规划提供可靠的科学依据，在本专题研究中有针对性地补做了工作，主要有以下几个方面：

(1) 补充调查、勘探了非饱和带岩性和浅层地下水位变动带岩性，使编制这两张岩性图的各类新旧地质资料点达每100 km² 3.75个。

(2) 进行了专门性水文地质观测试验研究，取得了大量水文地质实测参数（表1，表2），并对水文地质参数在水循环过程中和开采条件下的变化进行了进一步的研究。在

此基础上,确定了典型的水文地质参数和全区不同岩性、不同地下水埋深条件下的降水入渗系数值、给水度值和渗透系数系列值。参数的取值不仅是建立在更详细的调查了解地质体分布的基础上,而且是建立在开采条件下地下水循环演变研究的基础上,并以实测数据为主。

表 1 地下水资源评价钻探工作量统计表

钻 孔 类 型	新 设 计 数	进 尺 (m)	收集资料 孔 数	备 注
浅孔 (包括手摇钻、洛阳铲)	2922	28705.51	2739	包括河北一般水文地质孔 126 个
专门水文地质孔 (各种试验、观测孔)	1104	52946.87	2031	
计算参数的长观孔 (个)	1072	213281.6	1030	
合 计	5098	102980.54	5900	

表 2 地下水资源评价试验工作量表

项 目	本次新设计	收集资料	合 计	备 注
非稳定流抽水 (组)	123	350	473	
稳定流抽水 (组)	494	1309	1803	
卡明斯基有限差分法观测 (组)	9	9	9	
河、渠断面观测试验 (组)	40	8	48	
专门降水入渗观测点 (个)	70	87	157	
渗水试验 (个)	3	14	17	
灌水回归试验 (组)	21	10	31	
典型试验地段 (个)	7	7	7	

(3) 对地下水资源进行了比较全面的评价,包括浅层地下水开采资源、浅层地下水储存量、深层承压水可采储量,并对浅层地下水多年调节过程和地下水循环过程中的各类补给项和消耗项进行了比较全面的计算。

(4) 对全区地下水开采用状况、需水量及存在问题进行了调查研究。在综合分析的基础上,根据地下水资源量分布状况、水质状况、含水层储存条件、地下水开发利用现状等,对地下水资源进行了综合评价;提出了地下水利用开采分区和分区供需平衡以及缓解本区水资源紧缺的建议。

黄淮海平原咸水改造利用和盐碱地改良的研究工作,50年代就已经开始。华北土壤调查总队、中国科学院土壤研究所等,在这一地区进行过系统的土壤调查,并取得了一些成果。自70年代以来,水利部门、农业部门和地质部门等有关单位,先后对农业利用咸水和其它咸水改造利用及盐碱地改良等进行了调查,并设试验区试验研究,初步总结出典型地段咸水改造利用及盐碱地改良的方法和经验。但是,截至目前为止,咸水改造利用和盐碱地改良工作,在不同地区带有不同程度的盲目性,缺乏自觉性。其原因是没有一个全盘考虑的完整方案,并缺乏理论指导。在实践中,往往多注意短期作物生长的暂时现象和一季收成,缺乏对水盐、土盐均衡本质的认识。只有将干旱缺水时浇点救命水的权宜之计

及局部小面积的改造利用变成大面积、有规划、有预见的改造利用,使整个浅部咸水地质体成为抽咸用咸、补淡换淡的良性循环空间,才能巩固以往研究成果,从根本上克服实践中的盲目之举。开采利用浅层咸水不仅能增加水资源量,同时能充分发挥浅部地质体的优势,促进浅部地质体的水循环,有利于改造盐碱地,使黄淮海平原旱、涝、碱、咸综合治理收到良好的效果。因此,本次工作加强了如下研究内容:

- (1) 进一步查清咸水体的分布与埋藏条件,编制相应的有关图件;
- (2) 查明浅层咸水的水质类型及在水平与垂直方向上的变化规律与特征;
- (3) 进一步查明咸水的水力特征、动态特征及富水性;
- (4) 研究咸水的形成条件与成因类型;
- (5) 总结咸水改造利用的试验经验及成果,对咸水利用作出确切评价,提出改造利用咸水技术方案;
- (6) 进行全区盐碱地形成条件与分布规律的勘察(取样)、综合研究,编制全区盐碱地分布图;
- (7) 综合、整理典型试验区资料,分析水、土、盐均衡及土壤盐分积累,并对水平、垂直排水工程设施进行调查;
- (8) 在综合研究的基础上,提出黄淮海平原盐碱地改良的技术方案。

工作中,投入了大量调查、钻探、试验和取样化验工作,并搜集与利用了航片、卫片与物探、化探资料。同时,施工了专门性咸水井孔,开展了各种试验和咸水动态观测(表3)工作。

为满足国民经济建设规划需要,加强战略性基础性工作,地矿部将“黄淮海平原水文地质综合评价”列为地质矿产部“六五”期间重点研究项目。根据地水(1980)596、地水(1981)398、地水(1982)054和地水(1983)116号文的要求,在地矿部水文地质工程地质司领导下,由地矿部水文地质工程地质研究所负责;由黄淮海项目协调办公室组织,有河北、山东、河南、江苏、安徽、北京、天津等省(市)地矿局下属11个单位500多科技人员直接参加,按地下水资源评价、咸水改造利用、盐碱地改良及第四纪地质和地貌等专题,进行了大量的勘察试验和综合研究工作。在参与本项目工作的单位和同志们的共同努力下,经过四年多的紧张工作,取得了一系列勘察研究成果。本书就是根据《黄淮海平原地下水资源评价研究报告》、《黄淮海平原盐碱地改良水文地质专题报告》和《黄淮海平原咸水改造利用水文地质专题报告》编写的。

该项目的完成,初期是在陈梦熊副总工程师的指导下,完成编制设计和整个布署;后期各专题是在辛奎德总工程师主持下,在地矿部水文司水文处高级工程师卢金凯、王兆馨以及项目协调办公室负责人高级工程师任福弘、白世英指导下进行的。地下水资源评价专题组组长为朱延华,副组长为陈华元、李朋、阎久诚、马滨凯、安梦岭、李继红、李恩祥、吴世良。参与地下水资源评价专题报告执笔的有:朱延华、马滨凯、齐宗汉、李继江、徐军祥、张兆吉、刘进达;成果图件《黄淮海平原地下水开采资源及开发利用分区图》由李静编制,《黄淮海平原浅层地下水天然资源分布图》由刘淑芬编制。该专题报告由朱延华、阎久诚同志修改定稿。曾参加该专题部分工作的还有刘登耀、周作鑫等。

咸水改造利用专题组组长为贾永瑞,副组长为张春林、邹宗仁。参加该专题报告执笔编写的有张圣园、朱敬川、王玉明、于永志、许宏春、程远新;专题报告修编定稿由贾永

表 3 咸水改造利用、盐碱地改良工作量统计表

项 目		工 作 量
勘 探	钻 孔 (进尺 m/孔)	1491.08/19
	排 咸 孔 (同上)	1506/32
	水盐监测井 (同上)	1475/65
	水位监测井 (同上)	431/12
	回 灌 井 (同上)	163/4
	中子仪观测孔 (同上)	12/3
	负压计旱井 (同上)	4/1
	浅 钻 进尺 (m)	1630.4
观 测	降 雨 (次/组)	810/3
	蒸 发 (同上)	4380/3
	地温 (地面、地下) (同上)	13140/3
	负压计 (地面、旱井) (同上)	55480/3
	中子仪 (次/孔)	4380/3
	水 位 (同上)	22087/94
	土壤盐分 (同上)	2920/11
测 试	分层观测 (段)	20
	简易抽水 (次)	3
	回 灌 (m ³ /d)	3500/12
	渗水试验 (个)	9
	咸灌试验 (亩/次)	15/53
	水文测验 (d/次)	16/1
化 验	水筒分析 (个)	1488
	水全分析 (个)	156
	土易溶盐 (个)	8203
	土 壤 水 (个)	3111
	岩土物理性质 (个)	20
	压 缩 液 (个)	9
	同 位 素 (个)	14
	颗 分 (个)	324
	植 物 盐 (个)	10

瑞、张春林完成。参加该专题部分工作的还有王建中、张志宗、刘利剑、李建林、荆继红等。盐碱地改良专题组组长为贾永瑞，副组长为陈国芳，参加该专题报告执笔编写的有贾永瑞、张春林、戚天民、李孟海、叶汉东、宋印胜、程远新、张百鸣。最终报告的补充修改定稿由贾永瑞、张春林、戚天民完成。后期参加部分工作的还有王建中、张志宗、刘利剑、李建林、荆继红等。

第一章 黄淮海平原自然地理与 水文地质条件概述

第一节 自然地理概况

黄淮海平原位于我国东部（东经 113° — $121^{\circ}30'$ ，北纬 32° — 41° ），东临渤海、黄海之滨，西抵太行山、伏牛山、桐柏山麓，北起燕山南麓，南以淮河、苏北灌溉总渠为界，包括冀、鲁、豫、苏、皖五省和京、津二直辖市的平原部分。面积约 30 万 km^2 ，耕地面积为 2.7 亿亩，人口达 1.6 亿，是我国第二大平原。

黄淮海平原属海拔不超过 100m 的低平原。地势平缓，地形坡降多为 $1/1000$ — $1/10\,000$ ，西部近山地带地形坡降较大，为 $1/500$ — $1/1000$ ；东部临海地区地形坡降小，仅达 $1/5000$ — $1/10\,000$ 。黄河横贯本区中部。黄河以北，地势自北、西、南三面向渤海湾倾斜；黄河以南自西和西北向东南黄海倾斜。在平缓倾斜的大平原上，多种复杂的大地貌和小型微型地貌，形态交错重叠，有大型冲积扇、扇间洼地、前缘洼地、河道带、河间带；也有河口三角洲、岗地、浅碟状洼地、条状背河洼地等。这些特有的地形地貌对地表水径流、地下水的运动与富集、地下咸水的形成与贮存、盐碱地的分布及区域水盐平衡、土壤类型、农业耕作等都具有重要的控制作用（见图 1—1）。

黄淮海平原属欧亚大陆东岸半暖温、半湿润—半干旱季风气候区。年平均气温为 10 — 15°C ，年降雨量为 500 — 1000mm ，年内降雨的 70% 以上集中在 7 — 9 月。降水量年际变化大，年降雨量变化系数为 0.2 — 0.4 ，尤以黄河以北的年降雨量变化系数较大，为 0.3 — 0.45 ；黄河以南相对较小，为 0.2 — 0.25 。由于受季风气候的影响，自西北向东南，年降雨量从 500mm 逐渐增高至 1060mm 。但仅燕山、太行山前，由于受地形影响，降雨量有所增加，而平原中部石家庄、束鹿、衡水一带为降雨低值区（图 1—2）。

黄淮海平原水面蒸发量为 900 — 1400mm ，干旱指数一般小于 1.5 — 2.0 ，仅河北平原中部干旱指数大于 2.5 。蒸发量以 1 — 2 月比较平稳，3 月份开始逐渐增高，4—5 月明显增多，6—8 月达最大，10 月以后开始下降。蒸发量随着气温上升而增加，又大致随着纬度增加而递减。这种降雨与蒸发时空分布的不均匀性，对地下水（包括咸水）资源的时空分异与盐碱地的形成有着直接的影响（图 1—3）。

黄淮海平原主要有黄河、淮河、海河三大水系。此外，还有徒骇河、马颊河等直接入海的小水系。黄河位于平原中部，呈东西向横贯整个平原，是地上河，成为南北两个水系的分水岭。黄河以北为海河—滦河水系，黄河以南为淮河—沂沭河水系。本区主要水系如下：

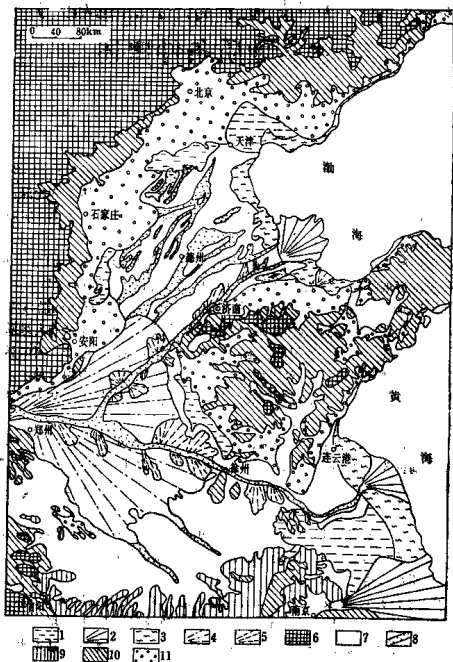


图 1-1 黄淮海平原地貌略图 (据邵时雄)

1—海积、冲积平原；2—三角洲；3—冲积、湖积平原；4—冲积扇；5—决口扇；6—中低山；
7—冲积平原；8—故河道高地；9—岗地；10—丘陵台地；11—冲、洪积扇倾斜平原

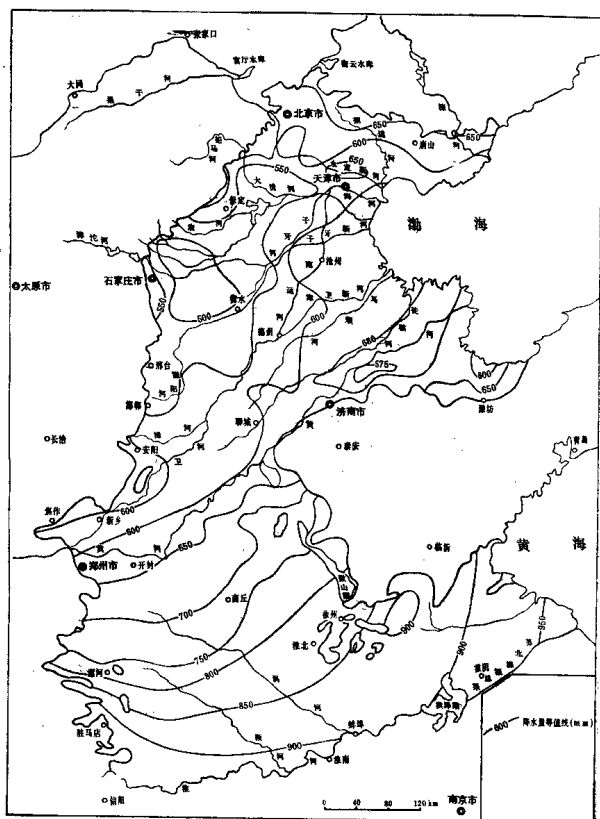


图 1-2 黄淮海平原多年平均降水量等值线图 (1956—1979年)