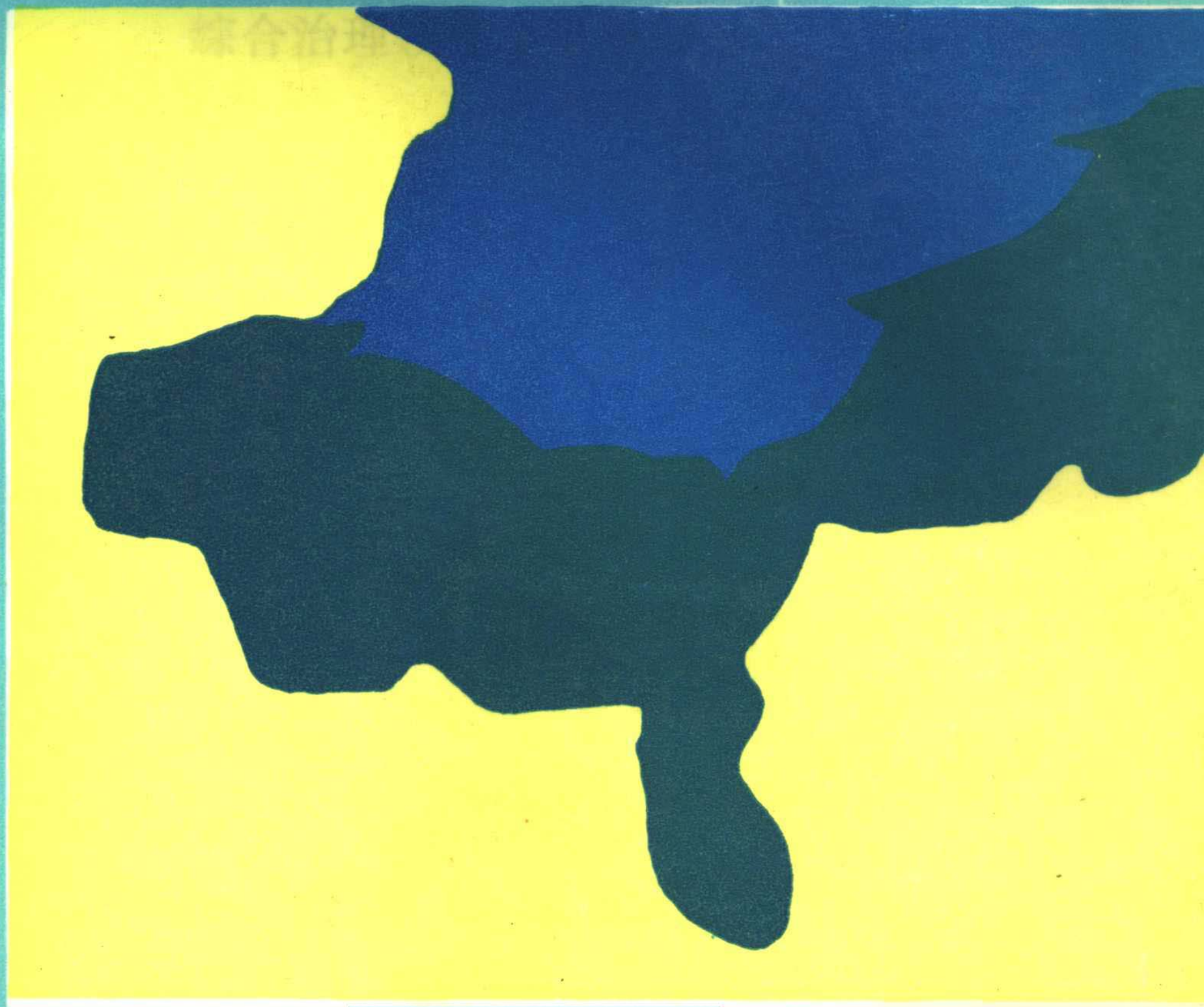


山东省莱州湾地区 海水污染 综合治理规划

山东省莱州湾地区海水污染综合治理领导小组办公室



海洋出版社



山东省莱州湾地区 海水侵染 综合治理规划

山东省莱州湾地区海水侵染
综合治理领导小组办公室

(京)新登字 087 号

责任编辑: 张宝珍

**山东省莱州湾地区海水侵染综合
治理规划**

山东省莱州湾地区海水侵染综合
治理领导小组办公室

*

海洋出版社出版 (北京复兴门外大街 1 号)

海洋出版社发行部发行 机械工业出版社印刷厂印刷

开本: 787×1092 1/16 印张: 8.25 字数: 13 万 插页: 3

1994 年 4 月第一版 1994 年 4 月第一次印刷

印数: 1~1000 册

*

ISBN 7-5027-4067-8/P·316 定价: 14.00 元

《山东省莱州湾地区海水侵染综合治理规划》

编 委 会

编 审	王建功			
主 编	赵德三			
副主编	郝孝文	季明川	戴同霞	步兆熊
	何克勤	孙兆庆	孙义福	耿树德
	李吉忠	徐炳天		

《山东省莱州湾地区海水侵染综合治理规划》

参加编写人员名单

(以姓氏笔划为序)

王永真	王俊义	王秀银	马普杰	刘建生
刘锡彭	朱天民	纪仁卿	孙义福	孙兆庆
孙桂兰	沈家珠	许孝信	李吉忠	李其光
李俊玲	李春叶	何克勤	邢亚民	步兆熊
陈培平	赵德三	赵倩	赵宗山	季明川
周春梅	武瑞琐	郝孝文	姚学建	姚希来
韩延树	贾乃波	张殿德	张同宗	张福经
张志勇	张祖陆	张文仁	殷惠君	徐炳天
耿树德	倪本梓	逢少堂	郝金标	曹恒顺
鹿抗美	崔莉	杨素琴	傅海燕	鲍霞
路志英	蔡春河	鞠成明	戴同霞	魏若兰

《山东省莱州湾地区海水污染综合治理规划》

领导小组

组 长 王建功

副组长 傅宗扬 孟 云

成 员 赵德三 张建军 张同宗 孙义福
朱崇利 张文仁 何克勤 李吉忠

前 言

莱州湾地区经济发展较快，工农业用水不断增加，从70年代中期开始，持续干旱，不得不大量提取地下水，造成地下水位大幅度下降，海咸水乘虚而入，灾情逐年加重。据统计，因海咸水入侵，1989年减产粮食5亿公斤左右，工业产值损失3~4亿元，38.9万人吃水发生困难，多种疾病产生、复发、蔓延，致使工农业生产 and 人民群众的生活、健康均受到极大的危害，制约着该区经济发展。对此，各级政府非常重视，采取了多种措施。党和国家有关领导同志非常关心，先后派有关科技工作者与当地政府和人民群众进行研究和治理示范，取得了一些成效。中国国际减灾十年委员会在派专家考察论证的基础上，确立为重点治理项目，并编写了“山东省莱州湾地区海水污染综合治理工程立项论证报告”。山东省对现有资料经过进一步充实和完善，编写了“山东省莱州湾地区海水污染灾情分析与综合治理方案”，以鲁政发〔1990〕108号文和127号文先后上报国务院。国家计委以计办农经〔1991〕111号文复函：认为对“莱州湾地区海水污染进行综合治理是必要的”，指出“该项目没有经过论证的综合治理规划，资金也不落实，不具备立项条件”，责成我省“首先做好编制该项目的综合治理工程规划工作，并落实建设资金，按基本建设有关规定报批”。根据国家计委的复函精神，在大量调查、研究、综合分析的基础上，组织有关部门编写了《山东省莱州湾地区海水污染综合治理规划》一书。

参加规划研究和编制的单位有：山东省农业委员会、山东省计划委员会、山东省水利厅、山东省民政厅、山东省农业厅、山东省林业厅、山东省畜牧局、山东省气象局、山东省水利勘测设计院、山东省水利科学研究院、山东省农业环境保护监测站、山东省气象研究所、山东师范大学、山东农业大学以及山东省龙口、招远、莱

州、平度、昌邑、寒亭、寿光和广饶等市（县、区）人民政府。该规划书稿由山东省莱州湾地区海水侵染综合治理领导小组办公室及山东省水利勘测设计院汇总与统稿。在规划研究和编制的过程中，得到中国科学院地理所、地质所和中科院青岛海洋所等单位领导、专家的支持和帮助，深表感谢。

本规划编制时间系 1991 年 11 月，特此说明。

目 录

第一章 区域概况与灾情特征	(1)
第一节 区域概况	(1)
第二节 灾情现状与综合治理的紧迫性	(4)
第二章 水资源分析	(13)
第一节 区域现状(1989 年)水资源量	(13)
第二节 现状水平年(1989 年)各部门用水量	(21)
第三节 现状供需平衡分析	(26)
第四节 1995 年和 2000 年水资源供需预测	(26)
第五节 水资源供需分析	(34)
第三章 综合治理的总体构想	(44)
第一节 指导思想	(44)
第二节 治理目标和基本任务	(44)
第三节 综合治理的总体布局	(45)
第四章 综合治理工程	(47)
第一节 拦蓄补源工程	(47)
第二节 节水工程	(52)
第三节 引黄调水工程	(54)
第四节 防潮堤工程	(59)
第五节 生态农业工程	(63)
第六节 生态环境监测工程	(78)
第七节 城乡供水工程	(83)
第八节 人工增雨工程	(86)
第五章 投资估算与工程效益分析	(92)
第一节 投资估算	(92)
第二节 工程效益分析	(97)

第六章 环境影响评价	(103)
第七章 规划措施	(105)
第一节 资金筹措与工程实施意见	(105)
第二节 防治区域管理与政策	(105)
第三节 组织领导	(108)
附 件	(110)
关于“山东省莱州湾地区海水侵染综合治理规划”的评审意见	(111)
“山东省莱州湾地区海水侵染综合治理规划”评审委员会名单	(113)
国家计委办公厅关于莱州湾地区海水侵染治理工程问题的复函	(114)
山东省人民政府〔91〕第 34 号会议纪要	(115)
山东省计划委员会山东省农业委员会关于呈报“山东省莱州湾地区 海水侵染综合治理规划”的报告	(117)
山东省人民政府关于报送“山东省莱州湾地区海水侵染综合治理近 期重点工程项目建议书”的报告	(119)
国家计委办公厅关于“山东省莱州湾地区海水侵染综合治理问题” 的复函	(120)
附 图	(121)
山东省莱州湾地区海水综合治理工程海、咸水入侵区分布图	
山东省莱州湾地区海水侵染综合治理工程位置示意图	
山东省莱州湾地区海水侵染综合治理工程项目区位置与行政区划图	

第一章 区域概况与灾情特征

第一节 区域概况

一、地理位置

莱州湾海咸水侵染综合治理区地处北纬 $36^{\circ}25' \sim 37^{\circ}47'$ ，东经 $118^{\circ}17' \sim 120^{\circ}44'$ ；北临渤海，南依泰沂山北麓山前平原，东与胶东半岛相临，西与鲁中腹地接壤。沿莱州湾海岸呈半环状，西起广饶县广北农场，东至龙口市黄水河。东西长约 200 公里，南北宽约 40 公里；行政区划包括烟台市的龙口、招远、莱州，潍坊市的昌邑、寒亭、寿光，东营市的广饶等地市（县、区）及青岛市平度的新河、灰埠、官庄三个乡镇。总面积 10 022 平方公里，耕地 43.5 万公顷（合 652.1 万亩*），人口 455.3 万人。莱州湾地区 1989 年统计基本情况见表 1-1。

二、水文气象

区域内气候属暖温带季风型大陆性气候，但具有明显的海洋性气候特征，雨热同期，光照充足，热量丰富；全年平均气温一般在 $11.5 \sim 13^{\circ}\text{C}$ ，无霜期为 200~220 天，降水量多年平均 500~700 毫米，是山东省降水量低值区。由于受大气环流和季风气候不稳定性的影响，自然灾害繁多，洪、涝、旱、碱、潮、霜、雹、台风等，几乎年年都有不同程度的发生。特别是自 70 年代中期开始连续十几年干旱，时间长、波及范围广，对工农业生产和人民生活造成严重影响。十一届三中全会以来，区内经济发展迅速，需水量急剧增加，供需矛盾日趋尖锐。为维持经济的发展，不得不大量取用地下水，造成地下水大量超采，水位急剧下降，形成大范围的负值区，导致严重的海咸水入侵灾害，对本区人民生活和经济发展构成了极大危害。

* 亩为废止单位，采用公顷(hm^2)、平方公里(km^2)、平方米(m^2)，1公顷=15亩，1亩=666.7 m^2 ，以下均按此形式换算，不再注明。

表 1-1 1989 年莱州湾地区基本情况

市 (县、区)	土地面积 (km ²)	人口(万人)		耕地面积 (万亩)	工农业总产值(亿元)			灌溉面积(万亩)			粮 食		备 注
		总人口	城镇人口		工 业	农 业	合 计	有效灌溉 面 积	实灌面积	占耕地%	总 产 (万吨)	公斤/亩	
龙 口	889	59.11	8.69	56.44	23.44	3.18	26.62	47.6	36.2	64.1	18.01	319.1	工农业产 值指当年 价格
招 远	1 380	56.20	4.99	70.33	22.75	4.85	27.60	58.4	34.0	48.3	16.29	231.6	
莱 州	1 816	87.59	7.91	115.46	24.32	6.46	30.78	67.5	56.8	49.1	29.18	252.7	
平 度	202	7.30	0.30	17.40	1.78	0.79	2.57	8.5	6.8	39.1	6.38	366.7	
昌 邑	1 579	66.50	5.16	107.60	21.60	6.19	27.79	78.2	59.6	55.3	30.94	287.5	
寒 亭	838	34.50	6.79	56.79	6.44	3.86	10.30	47.6	43.2	76.1	20.62	363.1	
寿 光	2 180	98.77	6.97	148.47	20.2	8.82	29.02	108.7	108.2	72.8	57.93	390.2	
广 饶	1 138	45.35	3.41	79.63	5.58	4.19	9.77	64.4	58.8	73.8	24.00	301.4	
合 计	10 022	455.32	44.22	652.12	126.44	37.99	164.43	480.9	403.6	61.9	203.35	311.8	

三、地形、地貌

本区地形、地貌比较复杂，大体上以莱州市虎头崖划分为东、西两段。西段属华北地台的沉降区，地势低平，坡度平缓，土层深厚；靠近海湾地带，是由海陆相沉积物与胶莱河、潍河、白浪河、弥河、小清河、黄河等几条较大河流冲洪积物叠次覆盖而成的滨海平原，海拔高度一般在 20 米以下。在这滨海平原，历史上曾多次发生海侵及风暴潮侵袭，存在着大面积古咸水区。土质以砂质土为主，土壤类型有棕壤、褐土、潮土、滨海盐土几种，经过长期开垦、种植、改良，一般比较肥沃。南部主要为基岩裸露的低山丘陵。东段属鲁东地盾，长期隆起，沿岸多低山丘陵，由于岩石长期风化剥蚀，河流冲积、海相沉积，沿海间有第四纪小型砂及砂卵石层堆积平原；其中龙口市的黄水河、中村河、北马河、八里沙河及莱州市的王河、朱桥河、苏廓河、南洋河等河流下游形成的两个滨海冲积平原，面积较大，约 800 平方公里，地下水丰富，是海水入侵的重要地区。土层厚度不等，地表大部为棕壤和褐土，土质肥沃，适宜农作物生长。

四、社会经济状况

该区自然资源丰富，工农业生产水平较高，人口素质也比较好，1989 年全治理区工农业总产值达 164.4 亿元，是我省比较发达的地区之一。

由于该区自然资源得天独厚，又经多年的开发建设，已形成了相当高的经济规模，1989 年全区工业产值达到 126.4 亿元。区内有丰富的金矿，年产黄金 20 多万两，居全国之首，享有“金城天府”之盛誉；有大量的银、铜、铁、锌等金属矿产；还有煤、菱美矿、滑石、大理石等非金属矿产。区内有我国第一座沿海煤田，储量 20 多亿吨，并建有装机 120 万千瓦的坑口电厂。海盐、卤水资源居全国前列，拥有我国最大的盐厂，是我国重要的原盐生产基地，并建有年产 60 万吨的纯碱厂。龙口市是一座新兴的以能源交通为主体的对外开放的港口城市，1989 年年吞吐量 4284 万吨，为山东省第三大港。莱州市是全国闻名的建材工业基地，“雪花白”大理石、石膏、滑石等产品驰名全国。全区土地类型多样，山、丘、平、草、滩、海俱全，是发展农、林、牧、副、渔的理想地带。耕地土层深厚，土质肥沃，光热条件配合较好，是山东省重点粮食

生产基地，素有“山东粮仓”之誉；1989 年全区粮食总产达到 203.4 万吨，平均单产 312 公斤。果品、瓜菜生产有雄厚基础；龙口长把梨驰名全国，莱州西瓜久负盛名；寿光是我国最大的蔬菜生产县，已成为目前全国主要的蔬菜交易中心之一。本区滩涂辽阔，海产资源丰富，是山东省重要的水产品生产基地，盛产对虾、大蟹、文蛤、贝类及各种鱼类等。本区工业发达，门类比较齐全，随着原材料、重工业的发展，各县市的机械加工、纺织、电子、家用电器、食品加工、化工等已发展到相当规模，不少产品畅销全国，远销国外。该区属于对外开放的经济区，已初步建立起一批外商独资与中、外合资企业，外向型工业已有长足发展。随着改革开放经济政策的推行，本区工、商、贸迅速发展，农副产品及各种工艺品，已成为本区重要的对外出口商品。该区生产潜力很大，在我省经济发展中占有举足轻重的位置。

五、其 他

本区交通方便，通讯设施齐全，风光秀丽，气候宜人，海滨风光与文化古迹联成一体。向北有蓬莱仙境风景名胜，向南有聊斋出处，蒲松龄故居，潍坊、青州旅游区，是理想的海滨旅游带。本区开发历史久远，商业、贸易繁荣，当地人民生活水平较高，文化构成较好，各类人才齐全，在农村劳动力中，各类有文化的劳动者高于全省平均水平，是山东省文化、教育、卫生事业比较发达的地区。

第二节 灾情现状及综合治理的紧迫性

一、海水侵染现状及危害

(一) 灾情现状

自 70 年代中期开始，海咸水侵染以十分惊人的速度急剧发展，形成了目前相当严重的灾害。根据调查监测，该区海咸水侵染面积已发展到目前的 627.3 平方公里，占该区总面积的 6% 左右；其中海水侵染面积 321.4 平方公里，主要分布在莱州市虎头崖以东基岩海岸的山前平原和河流下游冲洪积平原地带；咸水侵染面积 305.9 平方公里，主要分布在虎头崖以西至广饶县小清河

南岸的滨海平原。侵染速度也由原来的每年几米发展到 400 米左右，已成为较突出的一个自然灾害区，海水侵染情况见表 1-2。

表 1-2 莱州湾地区海咸水入侵灾害统计表

类 别	县 别	灾区面积 (km ²)	灾区耕地 (万亩)	机井变咸报费 (眼)	受灾村庄 (个)	灾区缺水人口 (万人)
海水入侵区	龙 口	88.7	10	1 364	35	3.0
	招 远	11.3	1.1	160	19	0.41
	莱 州	221.4	27.1	2 631	132	10.7
	小 计	321.4	38.2	4 155	186	14.11
咸水入侵区	平 度	80	8.9	50	5	2.45
	昌 邑	90	7.6	1 530	40	3.7
	寒 亭	61.5	3.5	720	16	1.5
	寿 光	54	7.0	761	51	8.47
	广 饶	20.4	2.0	230	11	8.7
	小 计	305.9	29.0	3 291	123	24.82
合 计		627.1	67.2	7 446	309	38.93

从莱州市的监测资料分析，海水侵染是逐年发展的，灾情发展越来越严重。1976 年在动态观测井中发现海水侵染现象，1979 年侵染面积为 15.8 平方公里，侵染速度年平均 46 米，到 1982 年发展为 39.2 平方公里，年平均侵染速度增长到 92 米；到 1984 年侵染面积达 71.1 平方公里，侵染速度增长到年平均 177 米；到 1990 年侵染面积达 221.4 平方公里，年平均侵染速度达 263 米，年最高速度达到 404.5 米。寿光县自 1981 年发生咸水入侵以来，到 1989 年 6 月，侵染面积已达 54 平方公里，年平均入侵速度 197 米；该县李家庄一带最高入侵速度年均达 762 米，其灾害发展之快是惊人的。

海水侵染面积和速度的增长，与该区水资源贫乏，地下水大量开采，地下水位下降有密切关系。现以莱州市为例，详见表 1-3。1990 年虽然是个丰水年，年降雨量在 700~900 毫米，有些地方地下水位有所回升，但滨海平原地下水位仍在黄海基面以下，海水侵染仍在继续发展。

(二) 海水侵染的危害

十几年来，海咸水侵染灾害逐步加剧，给该区工农业生产和人民生活造成

了很大危害，制约了本区经济发展。

表 1-3 莱州市淡水超采与海水侵染关系分析表

时 间 年	降水量 (mm / a)	当地水资源 (10 ⁸ m ³ / a)			水位 下降 (m)	海水入侵面积 (km ²)		入侵 速度 (m / a)	地下水位 负值区面积 (km ²)
		可采量	实采量	超采量		分 段	年平均		
1976~1979	571.3	1.37	1.97	0.6	0.87	15.8	4	46	
1980~1982	429.9	0.94	1.85	0.91	1.31	23.4	7.8	92	
1983~1984	312.3	0.56	1.28	0.72	1.33	31.9	16	177	
1984.6~1987.8	578.14				0.51	98.5	31.07	345	187.38 (1985.11) 209.56 (1987.6)
1987.9~1988.8	486.2				1.22	32.36	32.36	404.5	251.07 (1988.6)

1. 对农业的危害

海水侵染多发生在滨海河流下游冲洪积平原区，平原区土质肥沃，地下水丰富，历来农业生产比较发达；大部分地区粮食亩产达 500 公斤以上。但在海咸水侵染后，地下水变咸，土壤产生不同程度的盐渍化，盐碱地面积不断扩大，良好的耕地生态环境逐步遭到破坏。据不完全统计，全区已有 67.2 万亩耕地处在侵染区，7 446 眼机井报废，50 多万亩耕地丧失了灌溉能力，5 万多亩耕地产生了次生盐渍化，农业产量大幅度下降。如莱州市 1979 年粮食总产 5.2 亿公斤，1989 年由于海水侵染又加上干旱，粮食总产降为 3.09 亿公斤；莱州市的西由镇，过去是有名的“粮食囤”，曾得到国务院的表彰，由于海水侵染影响，全镇粮食产量由 1979 年的 3 300 万公斤降为 1989 年的 1 700 万公斤。又如寿光县，由于咸水入侵，使 3 万亩耕地产生了次生盐碱化，5 万亩耕地受到不同程度的影响，每年减产粮食 2 500 多万公斤。据有关部门估算，该区农业产量在一般年景减产 20% 以上，旱年减产 40% 以上，大旱年基本绝产；根据减产成数估计，全区每年减产粮食 1.5~2 亿公斤。由于海咸水侵染和干旱的影响，1989 年全区粮食减产 5 亿公斤左右。

2. 对工业影响

海咸水侵染前，本区工业地处海滨，地理位置优越，环境优美，工业用水

方便，生产、生活条件一般都比较好，产值利润也高。海水侵染后由于地下水被污染，水质变咸，供水井报废，工业供水发生危机，给生产、生活造成了很大困难。如莱州市造纸厂，原有 9 眼供水井，水质很好，生产的产品质量高，销路广，是该市的先进企业，但厂区被海水侵染后，供水井报废，不得不移地建新井供水，不但增加了生产成本，而且由于水质较差，供水也不及时，生产经常处于停顿状态，产品质量、数量都达不到标准，迫使该厂不得不以生产高档新闻纸转产低档包装纸，给工厂造成了很大损失。莱州市化工厂，由于用水较多，远距离调水成本太高，取用地下咸水，因水中氯离子含量较高，对设备锈蚀严重，所以该厂输水管道 3~5 年就需要更换一次，大大增加了生产成本。莱州市有 18 家工矿企业处在海水侵染区内。据不完全统计，该市工业产值每年损失 1.5 亿元左右。再如寿光县岔河、卫东、莱央子三个盐场，原来靠开采深层淡水或引弥河水供水，现在深层淡水被咸水侵染，弥河断流，1987 年以来，靠人工淡化海水、咸水，解决盐场吃水问题，大大增加了供水成本。寿光县原计划在王高、田柳等乡镇建化工生产基地，由于咸水侵染只好改变计划。海咸水侵染灾害使工业设备严重锈蚀，产品质量下降，经济效益降低，部分企业面临转产或搬迁的困境，国家计划项目不能安排，给本区工业生产的发展带来很大影响。据估计，平均每年工业产值损失约 3~4 亿元，多年来累计工农业产值损失 50 亿元左右。

3. 造成人畜吃水困难

地下水被侵染后，人畜吃水发生了严重困难，据不完全统计，本区目前有 38.93 万人吃水困难。为了解决侵染区人畜吃水问题，政府和当地群众采取了多种措施，花费了大量资金，给群众造成了很大的经济负担。如寿光、广饶、昌邑等县，过去吃水井只有 10 多米深，浅水被侵染后要打 100~200 米的深井，有些地方深层无淡水或者含氟量较高，只好到外地取水或饮用含氟水。潍北一带，靠峡山水库定期送水，近些年水库无水，只好喝咸水。寿光县为解决侵染区吃水问题，耗资 370 多万元。虽然各地对群众吃水问题十分重视，采取了一些措施，但仍有一些地方吃水问题没有解决，利用肩挑、人抬、车拉、驴驮等方式到外地运水吃，有些人还正在喝咸水，甚至高氟水，群众吃水问题急待解决。

4. 影响人民身体健康

海咸水侵染区，群众不得不长期饮用劣质水，使某些疾病发病率增高。据