

山东水资源利用



山东省水利勘测设计院

前 言

《山东水资源利用》工作，是根据水利电力部〈82〉水电水规字第22号文函发《全国水资源合理利用与供需平衡分析研究提纲》要求进行的。

在水利电力部统一部署与黄、淮、海流域机构的具体指导下，结合实际情况，编制完成了《山东水资源利用》。历时三年中，我们搜集了有关基本资料，在总结经验的基础上，分析各部门需水定额及各项系数，依据国民经济各部门的发展指标和山东水资源细账成果，核算了全省不同水平年中各种保证率情况下的需水量和可供水量，为今后我省进一步研究合理开发利用水资源，制定国土整治规划，拟定工农业合理布局，从宏观控制国民经济各部门发展规模及建设速度提供参考。在工作期间，按时向各流域机构提交了各项成果资料。

水资源开发利用是一项新的工作，它涉及范围广泛，问题比较复杂，由于我们掌握资料有限，又受时间、人力和水平限制，许多问题尚待今后进一步充实和提高。

目 录

前 言

第一章 自然、经济概况和水资源利用分区····· (1—20)

第一节 概况····· (1)

一、自然概况····· (1)

二、社会经济概况····· (5)

第二节 水资源利用分区····· (6)

一、分区的目的、原则和方法····· (6)

二、水资源利用分区概况····· (7)

第二章 水资源及其开发利用条件····· (21—23)

第一节 水资源····· (21)

一、河川径流····· (21)

二、地下水····· (21)

三、水资源总量····· (21)

第二节 水资源开发利用条件····· (21)

第三章 水资源开发利用现状····· (24—36)

第一节 水利设施····· (24)

第二节 现状 (一九八〇年) 供水量和用水量····· (25)

一、	供水量	(25)
二、	用水量	(25)
第三节	现状不同保证率水资源供需分析	(26)
一、	现有水利设施不同保证率可供水量	(26)
二、	各用水部门不同保证率需水量	(27)
三、	现状水资源供需分析	(31)
第四节	水源污染现状	(31)
第五节	现状水资源利用评价	(33)
一、	现状水资源开发利用程度	(33)
二、	现状水资源利用的经济效益	(33)
三、	水资源开发利用中存在的主要问题	(34)

第四章 水资源开发利用预测 (37—47)

第一节	国民经济发展战略目标	(37)
一、	工农业总产值	(37)
二、	农业	(37)
三、	人口	(37)
四、	城镇	(38)
第二节	不同水平年需水量预测	(39)
一、	农业需水量	(39)
二、	工业需水量	(39)
三、	城镇生活需水量	(40)
四、	农村人畜需水量	(42)
五、	其他需水量	(43)

六、总需水量·····	(43)
第三节 不同水平年可供水量预测·····	(44)
一、河川径流可供水量·····	(44)
二、地下水可供水量·····	(44)
三、客水可供水量·····	(44)
四、水资源可供水总量·····	(44)
第四节 不同水平年水资源开发利用预测·····	(45)
第五章 水资源供需分析与对策·····	(48—52)
第一节 不同水平年供需分析·····	(48)
一、供需分析·····	(48)
二、供需矛盾原因·····	(49)
第二节 解决水资源供需矛盾的主要对策·····	(50)
一、改革农业结构, 推广先进技术·····	(50)
二、改革工艺设备, 提高工业用水的重复利用率·····	(50)
三、充分利用灌溉回归水和矿区排水·····	(51)
四、污废水处理和利用·····	(51)
五、海水利用·····	(51)
六、微咸水利用·····	(51)
七、扩大地下水可供水量·····	(51)
八、提高河川径流利用率·····	(52)
第六章 沿海对外开放城市水资源利用·····	(53—62)
第一节 青岛市水资源利用·····	(53)

一、现状水资源供需分析·····	(53)
二、不同水平年水资源供需预测及分析·····	(55)
第二节 烟台市水资源利用·····	(58)
一、现状水资源供需分析·····	(58)
二、不同水平年水资源供需预测分析·····	(60)
第七章 建 议 ·····	(63—65)
附件：一、附 表	
二、附 图	

第一章 自然、经济概况和水 资源利用分区

第一节 概 况

一、自然概况

山东省地处黄河下游，分属黄、淮、海三大流域。位于东经 $114^{\circ}45'$ ~ $122^{\circ}45'$ ，北纬 $34^{\circ}20'$ ~ $38^{\circ}30'$ 之间。东部胶东半岛伸入黄、渤两海之间，北部与辽东半岛隔海相望；内陆部分北以卫运河、漳卫新河与河北为界，西南与河南、安徽，南与江苏相邻。东西长约700公里，南北宽约400公里，总面积15.33万平方公里，约占全国总面积的1.6%。全省有九个省辖市：济南、青岛、淄博、枣庄、东营、烟台、潍坊、泰安、济宁；五个行政区：惠民、德州、聊城、临沂、菏泽。共136个县（市、区）。

（一）地形、地貌

我省东濒黄、渤两海，两接华北平原，泰沂山脉横亘中央。有山地、丘陵、平原、洼地、湖泊等。山丘西积58867平方公里，占总面积的38%；平原、洼地及湖泊面积94433平方公里，约占总西积的62%。海岸线南起岚山头，北至漳卫新河口，全长3024.4公里。全省按地形大致可分三片：

鲁中南山地丘陵区。地面起伏较大，切割强烈。两起泰山，东至

沂山，构成一断续略呈弧形的泰沂山脉。其中我国五岳之一的泰山岱顶达1532米。鲁山、沂山及蒙山顶峰海拔高程都在千米以上，形成我省屋脊。向下大都为高程800米以上的中山。沿中山向外为低山丘陵和山麓平原，各山脉间为山间盆地或河谷平原，呈辐射状水系。山丘区土壤以粗屑质褐土和棕性壤土为主，土层浅薄，水土流失严重，蓄水保肥力差。山间盆地和平原区主要为保水保肥力较好的棕壤褐土，土层深厚，耕作性能良好。

胶莱河以东为胶东低山丘陵区。中部伟德山、昆嵛山、艾山、大泽山等东西绵亘，顶峰高程在500~800米，南部崂山顶峰达1133米，为胶东半岛最高峰。其他多为高程200~300米的低山群。由低山群向南北两侧逐渐过渡为丘陵和滨海平原。山丘区以粗屑质褐土和棕性壤土为主，土层瘠薄。河谷平原以棕壤褐土和黑土为主，土壤肥沃。滨海平原由于受海潮影响，出现部分盐碱土。

鲁两北和鲁西南地区主要为黄泛平原。从南四湖西至胶莱河谷呈弧形环绕泰沂山区西北两侧，地势平坦，微地貌复杂，地面高程由西南向东北逐渐降低，菏泽、曹县一带高程在70米左右，济南以东地西高程降至25米以下，到东营、利津一带地面高程不足10米，胶莱河尾间海仓口以北，靠近莱州湾一带的地面高程仅3~4米，形成盐沼洼地。内陆以壤土和粉砂壤土为主。滨海以盐碱地为主，大多为粉砂土。

(二) 河流、湖泊

我省主要河流除横穿东西的黄河，纵贯南北的大运河，还有穿越冀鲁边界的漳卫新河和漳卫河，另有沂、沭、洙赵新、万福、东鱼、泗、洸府、小清、潍、弥、白浪、胶莱、大沽、五龙、大沽夹、大汶、玉

符、徒骇、马颊、德惠新等31条主要河道。中小河道密布全省。

南四湖是我省最大湖泊。此外有东平湖、白云湖、麻大湖、青沙湖等。

(三) 气候

我省属暖温带季风气候区。内陆多为大陆性气候，夏热多雨，冬寒少雪，春旱多风，秋旱少雨；东部沿海受海洋气候影响，春寒后延，夏温低于内陆。

全省年平均气温 $11^{\circ}\sim 14^{\circ}\text{C}$ 之间，由西南向东北递减。月平均气温以一月份最低，一般在 $-1^{\circ}\sim -4^{\circ}\text{C}$ 。最高气温，东部沿海地区出现在八月，月平均 $24^{\circ}\sim 26^{\circ}\text{C}$ ，其他内陆地区均出现在七月，月平均为 $25^{\circ}\sim 27^{\circ}\text{C}$ 。气温的日较差内陆大于沿海，内陆为 $10^{\circ}\sim 12^{\circ}\text{C}$ ，沿海为 $6^{\circ}\sim 8^{\circ}\text{C}$ 。无霜期200~220天。年日照时数2400~2800小时，年日照百分率55~65%，有利于农作物生长。

(四) 水文、泥沙

1. 水文：由于受地形、地理纬度、海陆位置、气流运动和天气系统等因素的影响，水文现象在时空分布上比较复杂。

(1) 降雨、蒸发：全省1956~1979年多年平均年降雨量725毫米。但年际变化很大，1964年降雨量达1174毫米，为多年平均降雨量的1.62倍；1968年降雨量472毫米，为多年平均降雨量的65%，最大值为最小值的2.49倍。由于受季风影响，年内仅汛期（6~9月）降雨量就占全年降雨量的70%以上。地区分布趋势是，多年平均年降雨量由东南沿海的900毫米向西北递减到550毫米，由胶东半岛东南部的900毫米向半岛西北部递减为650毫米，分布极不均匀。

蒸发量的年内变化亦较大，冬季（11月~次年2月）占年蒸发量

的15%，春末夏初（3～6月）占年蒸发量的50%左右，其中最大发生在五月份。全省多年平均水面蒸发量为1000～1400毫米，自西北向东南递减，鲁北西部达1400毫米，胶南、日照等沿海一带为1000毫米。多年平均陆地蒸发量为450～600毫米，湖西和鲁东南山前平原地区，一般在600毫米以上，胶莱河谷和鲁北平原区为550毫米左右，鲁中山区和崂山山区约为450～500毫米。

（2）径流：我省的河川径流主要由降雨补给。年径流的时空分布与降雨基本一致，但在地区分布上比降雨差别大。按同步系列，全省多年平均年径流深172.2毫米，多年平均年径流量264亿立方米。其中，1964年为最大，达690亿立方米，为多年平均年径流量的2.61倍；1968年为最小，仅61.7亿立方米，约为多年平均年径流量的23.3%。年内汛期径流量一般占全年径流量的70～80%。年径流深从东部沿海到鲁北平原逐渐减少，胶东半岛及东南沿海多年平均径流深为150～350毫米，鲁东南山丘地区达300毫米以上，鲁北平原只有25～60毫米。

2. 泥沙：我省山丘区分布着较广的片麻岩、石灰岩和结晶片岩，地表复杂，系松散之砂土和亚砂土，地面坡度大，植被条件差，水土流失严重。据统计全省悬移质泥沙多年平均产沙总量为5032万吨（不包括黄河河道、南四湖湖区沙量在内）。详见表一：

山东省分区悬沙产沙量表

表一

分 区	胶东 东部	胶东 北部	胶东 南部	东南 沿海	胶淮 弥河	小清河	黄河	沂沭河	南四湖	鲁北 海河
悬沙产沙量 (万吨)	319	315	531	426	839	170	347	1273	695	117

我省悬沙侵蚀模数平原地区一般小于200吨/平方公里，丘陵区200~500吨/平方公里，山区大于500吨/平方公里，最大可达1500吨/平方公里。

(五) 水质

河流的水化学性质与各流域的土壤岩石化学性质有密切关系。天然水的化学性质比较稳定，河川径流矿化度山丘区100~300毫克/升；平原区300~500毫克/升；滨海平原区大于500毫克/升。浅层地下水矿化度山丘区小于1000毫克/升；平原区大部小于2000毫克/升，少部2000~5000毫克/升，滨海平原大于5000毫克/升。PH值一般在7.0~8.0之间，大部为中性反应。山丘区为软水，平原区为适度硬水，在徒骇、马颊河及小清河河口地区为硬水。近几年来，随着工农业生产的发展，特别是工业的废水排放，使水质污染现象严重。

(六) 水能

我省鲁中南和胶东半岛的山丘区河道，上游坡度陡，落差大，有利于发展小水电。全省水力资源蕴藏量约为44万千瓦，可能开发的水力资源为21.39万千瓦，年发电量为4.21亿度。截止1980年底全省已有小型水电站363处，装机容量7.125万千瓦，年发电量达0.726亿度。

二、社会经济概况

我省土地面积为15.33万平方公里。其中耕地面积10862.07万亩，占总面积的47.2%。总人口7296.4万人，人口密度每平方公里476人，人均占有耕地1.48亩。其中：农业人口6605.4万人，占总人口的90%，人均负担耕地1.64亩。

全省1980年工农业总产值524亿元，为1949年工农业总产值的13

倍，人均产值718元。其中农业产值194亿元，约为1949年的6倍。我省农业以种植业为主。粮食作物主要有小麦、玉米、稻谷、大豆等，播种面积为12712.01万亩，占总播种面积80.1%。粮食总产量476.83亿斤，为1949年的2.74倍，全省人均占有粮食653斤，农业人均产粮722斤。经济作物播种面积2459.2万亩，占总播种面积的15.5%，以棉花、花生、黄菸为主。花生和烤烟的产量占各省区的首位，棉花产量在全国也占有一定比重，是我国主要产棉区之一。其他林、牧、副、渔业等所占比重较小。牲畜存栏数3497.36万头，全省人均占有约0.5头。农业人均年收入132元。

1980年工业产值330亿元，约为1949年的42.6倍。我省煤和石油的储藏量及开采量在全国均占重要地位，还有金、铁、铝、铜、铅等有色金属矿物。其他机械、轻纺、五金交电、造纸、医药、食品等各工业部门也正在迅速发展。

第二节 水资源利用分区

一、分区的目的、原则和方法

(一) 分区目的

由于全省自然地理特点、水资源量、水利建设现状、国民经济各部门发展和布局以及对水资源的开发要求等存有差异，因此对水资源的开发利用方向、战略布局和措施不可能完全一致。为了今后进一步编制水利规划，使水利更好地为国民经济各部门服务，必须分区核算水资源量、需水量和可供水量，因地制宜开发利用水资源，为今后国民经济发展规模和建设速度提供一定的科学依据。

(二) 分区原则和方法

1. 结合流域规划，以供水系统为主，并考虑河流、流域、水系的完整性，分区界线清楚，并相对稳定。

2. 分区中水文气象特点基本一致。

3. 分区划分能充分反映水资源供需的实际情况。

4. 尽可能与水资源评价的分区相结合，以利分析计算。

依据上述原则及全国水资源分区的要求，全省划分成三级区十个，计算单元二十四个。各分区名称见表二：

二、水资源利用分区概况

(一) 胶东东部水系

本区位于胶东半岛东部，三面临海，西以大沽夹河及东五龙河为界，包括烟台市的六个县（市）。土地面积7185平方公里，约占全省面积的4.7%，耕地面积409.5万亩，人口282.1万人，人均占有耕地1.45万亩。其中农业人口266.4万人，农业人均负担耕地约1.54亩。

该区主要为低山丘陵，面积6582平方公里，占全区面积的91.6%。土壤以砂土和壤土为主，砂土大都分布在山地丘陵，壤土分布在河谷冲积平原，在沿海平原中还分布着少量盐碱地。

区内多年平均降雨量在800~900毫米之间，年径流深为300~350毫米，为我省的高值区之一。多年平均河川径流量23.9亿立米，约占全省9.1%。年平均气温 $11^{\circ}\sim 12^{\circ}\text{C}$ 左右，无霜期在200天以上，大部地区可满足一年两熟的要求。浅层地下水分布较少。

较大河流有新安河、石家河、乳山河、母猪河等，干流流程较短，分布在山区南北两侧，均独流入海。

截止1980年底，全区已兴建水库561座，总库容9.546亿立米。其中，大中型水库17座，总库容6.759亿立米，另有塘坝4000余座。年总

山东省水资源利用分区名称表

表二

一级区	二级区	三级区	计算单元
黄河流域片	花园口至海口区	黄河水系	大汶河
			玉符河、北沙河
			黄河大堤内及河口三角洲
淮河流域片	南四湖区	南四湖水系	城河、峰城大沙河
			洸府河、泗河
			洙赵新河、东鱼河
			湖区
	沂沭河水系	沂沭河水系	沂河、东西沭河
			沭河
	山东沿海诸河区	胶东东部水系	新安河、石家河
			乳山河、母猪河
		胶东北部水系	黄水河、沙河
			大沽夹河、清洋河
		胶东南部水系	五龙河、周疃河
			大沽河、南胶莱河
		东南沿海水系	洋河、吉利河
			付疃河、绣针河
		胶潍弥河水系	潍河、北胶莱河
弥河、白浪河			
小清河水系	支脉河、永丰河		
	小清河		
海河流域片	徒骇、马颊河	鲁北海河水系	聊城地区
			德州地区
			惠民地区、东营市黄河北岸

供水量4.83亿立方米。全区有效灌溉面积230.58万亩，旱涝保收田196.42万亩，分别为耕地面积的56.3%与47.9%。1980年工农业总产值25.35亿元。其中：工业产值11.05亿元，农业产值14.30亿元。农业以种植业为主，全年粮食总产量达26.99亿斤，约占全省总产的5.7%。另盛产花生、苹果等。该区也是我省沿海重要渔场，为我省经济较为发达地区。

（二）胶东北部水系

本区地处胶东半岛北部，莱州湾以东，与胶东东部水系相邻，北濒渤海，在牙山、艾山、骀山、大泽山的北侧，包括烟台市的十个县（市、区）。土地面积为7090平方公里，约占全省面积的4.6%，耕地面积427.6万亩，人口324.3万人，人均占有耕地约1.32亩。其中农业人口285.4万人，农业人均负担耕地1.49亩。

本区山丘面积5363平方公里，占总面积的89.7%。区内土壤除砂土、壤土外有少量粘土，滨海还有盐碱地。

区内多年平均降雨量600~800毫米，由东南向面北递减，年径流深100~300毫米，多年平均河川径流量15亿立方米，占全省河川径流量的5.6%。年平均气温在11.5°~12.5°C之间，无霜期200天以上。区内浅层地下水分布较少。

境内河流均由南向北流入渤海。主要河流有大沽夹河、清洋河、黄水河及沙河等，源头均在低山的北侧，为山洪河流，坡陡流急，汛期洪水暴涨陡落，汛后河水干涸。

1980年全区已有水库673座，总库容9.838亿立方米。其中大中型水库17座，总库容6.66亿立方米，另有塘坝4000座。年总供水量9.12亿立方米。区内有效灌溉面积达284.7万亩，旱涝保收面积243.29万亩，分

别占耕地面积的66.5%和57%。1980年工农业总产值34.25亿元,其中工业产值20.95亿元,农业产值13.3亿元。全年粮食产量28.84亿斤,约占全省粮食总产的6%。除烟台苹果、龙口粉丝闻名全国外,还盛产花生,水产颇为丰富,烟台港是全国较大渔港之一。目前烟台市已列为我国沿海对外开放的十四个城市之一。

(三) 胶东南部水系

本区地处胶东半岛南部,面临黄海,东北与胶东东部、胶东北部水系相邻,西沿大泽山峰顶向西南至窝铺,由胶河左侧夏庄镇向南至胶河源头延伸至胶州湾,包括青岛、烟台、潍坊三市中十五个县(市、区)。总面积11940.4平方公里,约占全省面积的7.8%,耕地面积837.29万亩,人口631.4万人,人均占有耕地约1.32亩。其中农业人口507万人,农业人均负担耕地1.65亩。

该区位于胶东低山丘陵区西南部,山丘西积7591.7平方公里,为全区面积的64%,以砂土为主,南部河谷冲积平原及低洼地以壤土为主,有少量粘土,滨海尚有盐碱地。壤土地带肥力好,保水性强,适宜农业耕作。

区内多年平均降雨量大多在700~800毫米,由南向北递减,年径流深200~300毫米,全区多年平均河川径流量28.1亿立方米,占全省河川径流量的10.6%。年平均气温 $11^{\circ}\sim 12^{\circ}\text{C}$ 无霜期200天左右。

境内主要河流有东五龙河、大沽河与南胶莱河等,源头都在山区南侧,由北向南流入黄海。

1980年底全区已有水库677座,总库容16.815亿立方米。其中大中型水库21座,总库容13.07亿立方米,另有塘坝4200余座。年供水14.28亿立方米,其中河川径流供水量8.4亿立方米。全区有效灌溉面积达456.65

万亩，旱涝保收田面积374.79万亩，分别为耕地面积的54.5%与44.7%。1980年工农业总产值达89.26亿元，其中工业产值69.66亿元，农业产值19.6亿元。全区年产粮食47.39亿斤，约占全省粮食年产量的10%。区内除产全国闻名的莱阳梨外，还盛产花生、苹果、板栗及葡萄等。水产也较丰富。区内青岛市是我国重要外贸、旅游和轻纺工业基地，已由国家列为沿海对外开放的港口旅游城市。

（四）东南沿海水系

本区地处我省东南沿海，东临黄海，西部以五莲山分水岭和潍河、沫河相邻，南和江苏接壤，包括青岛、潍坊、临沂地（市）的七个县（市、区）。总面积5370平方公里，约占全省面积3.5%，耕地面积343.32万亩，占总面积的42%。总人口250.3万人，人均占有耕地1.37亩。其中农业人口241.6万人，农业人均负担耕地1.42亩。

该区属鲁中南山丘区。山丘面积4184平方公里，为全区面积的78%，土壤以粗屑质褐土和棕性壤土为主，有少量粘土，滨海有部分盐碱土。

多年平均降雨量大都在800~900毫米，汛期雨量占年雨量的70%以上。年径流深250~350毫米，多年平均河川径流量16.1亿立方米，年平均气温在12.5℃左右，无霜期大都在200天以上。

境内主要河流有洋河、吉利河、付疃河、绣针河等独流入海山洪河道，流程短，水土流失严重。

截止1980年底，本区共有水库366座，总库容9.120亿立方米。其中大中型水库11座，总库容6.509亿立方米，另有塘坝水库2800余座，年总供水量6.33亿立方米。部分河流中下游已进行整治，开展了农田基本建设，有效灌溉面积已达167.35万亩，旱涝保收田129.66万亩，分别