

山东省教委“九·五”立项教材

山东地理

王有邦 主编



山东省地图出版社

PDG

《山东地理》编委会

顾 问 李玉江 吴玉麟 翟忠义 李道高 张祖陆
毛敏康

主 编 王有邦

副主编 赵善伦 陈国忠 曹兴元 李培祥

参编者 (以姓氏笔划为序)

王立红 王希标 王学山 王宜虎 王有邦

刘道辰 刘红卫 李培祥 李淑卿 陈国忠

张 伟 孟 华 周葆华 赵善伦 徐民英

曹兴元 曹光杰

编制图 孙希华

前 言

《山东地理》属于乡土地理，是山东高校地理专业开设的一门必修课，它也是全省地理系学生和社会各界人士全面了解山东省情的重要途径。但目前使用的《山东地理》课本存在着内容陈旧、体系呆板、缺乏自然与人文内容结合、没有充分发挥国情与省情教育的作用、区划不太合理等问题。尤其在即将进入 21 世纪的时候，目前的《山东地理》显然不符合时代的要求，不符合现代化的需要，不符合教育为经济发展服务的新形势。其它学科和专业的课程也存在类似的问题。为此，省教育厅（原省教委）1997 年下文，决定立项、组织专家就面向 21 世纪的教学内容和课程体系进行改革性研究。本课题于 1997 年 9 月申请立项，并于 1998 年 4 月获得省教育厅的批准。

课题立项公布后，就开始了运作。1998 年 6 月召开了由当时主管教学的孙天麟校长、教务处马先义处长、人资环学院正副院长和正教授参加的课题论证会。会上课题负责人介绍了课题立项的意义，并提交了两份教材编写大纲。会后，根据领导、专家的意见对两份大纲进了修改。1998 年 8 月底，召开了课题组成员会议，会上对课题负责人提交的两份大纲进了讨论和争论，最后确定以第一套提纲为基础进行修改，并进行了教材编写的初步分工。为使教材既体现 21 世纪的需要，又能使大多数学者接受，后来又征求专家意见，对提纲四次易稿。经过各位课题组成员的努力写出初稿，经过认真通稿，才完成现在的《山东地理》。

全书分上、下两篇，共 19 章，另附山东省 17 地市一览表和主要参考文献。本书与过去的乡土地理相比有如下特点：一是融入了新内容，贯穿着新科学思想。改变以往以分析过去和现状为主的方式，引入了可持续发展的思想。除介绍山东地理传统的内容外，还把重点放在人口、资源、环境、经济、社会存在的问题方面，并就问题的解决和未来发展，提出了我们的看法。二是实现了自然与人文内容的统一。改变过去先自然、后经济的叙述方式，从人口、资源、经济、社会、环境的角度，结合相关产业进行编写，达到自然与社会、环境与经济的统一。给山东地理一个实用、可研究人口、资源、环境与发展问题的全新概念。三是能更好地发挥省情及忧患教育的作用。本书从不同的角度反映山东开发与发展状况，分析优势与劣势，揭示存在的问题，使学生了解省情，减少认识偏颇，对领导决策也有参考作用。四是使社会了解地理学。由于时代的局限性，过去的地理著作涉及的问题比较肤浅，造成社会对地理学有些误解，认为地理学解决不了深层次的问题。我们根据自己参加科研与社会实践的经验，从人口、资源、环境与经济、社会发展协调的角度，编写山东地理，揭示开发与发展中存在的深层次问题，有助于社会了解地理学，使学生知道地理学者也能参与资源、环境、社会、经济等工作，巩固其专业思想。五是本书资料新颖，结构合理。全书所用资料基本均采用 1998 年统计数，个别是 1999 年数字。全书整体结构完整，学术思想先进，观点正确，适合做 21 世纪的教材。

本书由王有邦任主编，赵善伦、陈国忠、曹兴元、李培祥任副主编。编写分工（按编写顺序）是：赵善伦、张伟，第一、十三章；王有邦，第二、五、九、十、十四和十七章；曹兴元，第三、四章；曹光杰，第五章（合编）；李培祥，第六章；孟华，第七章；王希标，第八章；周葆华，第十章（合编）；陈国忠，第十一、十四章（合编）；王立红、刘红卫，第十二章；徐民英，第十五章；王学山，第十六章；李淑卿，第十七章（合编）、全省 17 市地一览表；刘道辰，第十八章；王宜虎，第十九章；孙希华，附图编绘。

由于作者水平所限，加之教材体系改革本身就是创新，不妥与偏颇之处在所难免，希望各位领导、专家、读者批评指正，以利今后再版时修改。

王有邦

2000 年 7 月于济南

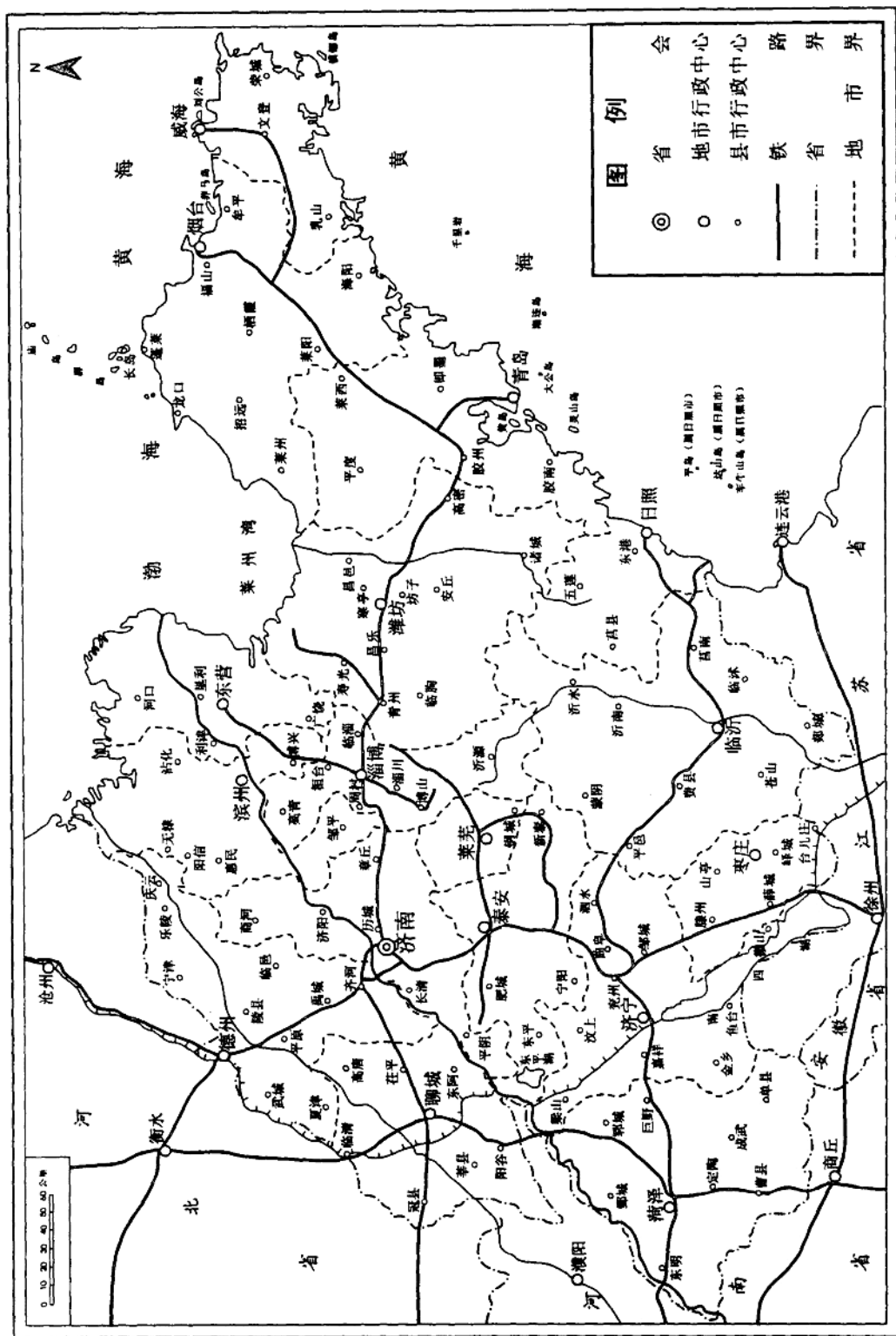


图1 山东省行政区划图

目 录

前言

上篇 资源环境及经济社会发展

第一章 自然环境和自然资源的特点与评价	1
第一节 主要自然环境要素状况	1
第二节 自然资源的基本特点	10
第三节 自然资源的分布与区域组合	14
第二章 自然资源开发利用与经济社会发展	18
第一节 自然资源开发及其利用	18
第二节 经济、社会发展与布局	24
第三章 土地资源利用与农业发展布局	36
第一节 土地资源及其开发利用	36
第二节 农业的发展与布局	45
第四章 水资源及其利用	53
第一节 水资源特点及其评价	53
第二节 水资源开发利用现状与存在的突出问题	56
第三节 水资源开发利用的方向与目标	60
第四节 合理利用水资源的基本对策	61
第五章 矿产资源开发利用与工业发展布局	65
第一节 矿产资源的开发利用	65
第二节 工业的发展与布局	72
第六章 海洋资源与“海上山东”建设	83
第一节 海洋资源的特点及其评价	83
第二节 海洋资源开发利用现状及存在的突出问题	87
第三节 “海上山东”建设构想	91
第四节 “海上山东”建设的基本措施	96
第七章 旅游资源与旅游业发展	100
第一节 旅游资源特点及其评价	100

第二节	旅游资源开发与旅游业发展现状	102
第三节	旅游资源开发与旅游业发展战略构想	105
第四节	旅游资源开发与旅游业发展的主要措施	109
第八章	交通运输、电信业发展与布局	112
第一节	交通运输业发展与布局	112
第二节	电信业发展与布局	126
第九章	人口与人口战略	129
第一节	人口的现状特征	129
第二节	人口发展中存在的主要问题	137
第三节	人口战略设想	139
第四节	实施人口战略的基本措施与对策	140
第十章	城乡建设与城镇化	143
第一节	城乡建设	143
第二节	城镇化	147
第十一章	科技教育事业的发展与布局	159
第一节	科技教育事业发展与布局现状	159
第二节	科技教育事业发展的方向、目标及重点	164
第三节	科技教育事业发展的基本对策	167
第十二章	环境保护及其治理	172
第一节	环境质量现状及其评价	172
第二节	环境保护、污染治理的新形势与未来保护治理战略	177
第三节	进一步改善环境质量的基本举措	181
第十三章	区域可持续发展	189
第一节	对可持续发展的理解和山东经济发展所处阶段的认定	189
第二节	可持续发展应选择的基本战略、目标及重点	190
第三节	实现可持续发展的宏观调控对策	194

下篇 区域资源环境及经济发展

第十四章	综合区域划分	197
第一节	综合区域划分应遵循的基本原则	197
第二节	综合区域划分	199
第十五章	鲁东区	201

第一节	自然环境与自然资源特点	201
第二节	自然资源利用与经济发展布局现状	204
第三节	经济发展与布局的方向、目标及重点领域	213
第十六章	鲁中南区	216
第一节	自然环境与自然资源特点	216
第二节	自然资源利用与经济发展布局现状	222
第三节	经济发展与布局的方向、目标及重点领域	229
第十七章	鲁西南区	233
第一节	自然环境与自然资源特点	233
第二节	自然资源利用与经济发展布局现状	238
第三节	经济发展与布局的基本方向、目标及各地市发展	243
第十八章	鲁西北区	246
第一节	自然环境与自然资源特点	246
第二节	自然资源利用与经济发展布局现状	251
第三节	经济发展与布局的方向、目标及区域协作	257
第十九章	黄河三角洲区	262
第一节	自然环境与自然资源特点	262
第二节	自然资源利用与经济发展布局现状	265
第三节	经济发展与布局的方向、目标及重点领域	270
附录一：	全省 17 市地概况一览表	274
附录二：	主要参考文献	291
后记		295

上篇 资源环境与经济社会发展

第一章 自然环境和自然资源的特点与评价

第一节 主要自然环境要素状况

一、地处黄河下游，海陆兼备

山东省位于中国东部、黄河下游，北濒渤海，东临黄海，是中国沿海 12 个省（市）之一。地理范围介于北纬 $34^{\circ}22.9'$ — $38^{\circ}24.0'$ ，东经 $114^{\circ}47.5'$ — $122^{\circ}42.3'$ 之间。省境南北最长约 400 公里，东西最宽约 700 公里。全省陆地面积约 15.7 万平方公里，占全国土地总面积的 1.6%。

从全省的平面形态和海陆分布状况看，全省可以小清河口至苏、鲁交界的绣针河口一线为界，分为东、西两部分。西为内陆，东为半岛。北、西、南 3 面与冀、豫、皖、苏 4 省接壤；半岛东突于黄海、渤海之间，北隔渤海海峡与辽东半岛遥相对峙。

山东海岸北起冀、鲁交界处的漳卫新河（即大口河）河口，南至苏、鲁交界处的绣针河河口，岸线长 3121.9 公里。这一海岸线以外延伸到与对岸国家（朝鲜，韩国）划界的海域构成山东省的蓝色国土，其面积约 17 万平方公里。沿岸 0—20 米水深的浅海面积为 2.9 万平方公里。近岸岛屿 326 个，面积 136 平方公里，岸线 737 公里。庙岛群岛北起隍城岛，南至南长山岛，由 21 个岛屿组成，纵列于渤海海峡中，为山东省最大的群岛，是渤海和黄海的分界处，扼海峡咽喉成为拱卫北京的重要海防门户。

二、古老的地质基础，平原、丘陵为主的地貌

山东的地壳形成和固结较早，并随着整个地壳的变动而变化。早在太古代初期，以沂沭河以西的“鲁西”部分先后沉陷，巨厚的沉积在太古代晚期受泰山运动的影响而强烈变质，称为“泰山群”，构成了鲁西区的结晶基底。太古代末期和元古代初期，沂沭河以东的“胶东”下陷成海，沉积岩层先后受五台运动（又称胶东运动）和吕梁运动（又称粉子山运动）影响而强烈变质，称为“胶东群”和“粉子山群”，成为鲁东地区的基底地层。吕梁运动后，鲁东地区始终保持隆起的陆地状态至今。古生代早期，鲁西地区与整个华北地块一起下沉为海，直到奥陶纪中期，在加里东运动时又升为陆地。古生代后期的海西运动时，又经过一段海陆交替，最后又隆起为陆地，一直持续到现在。当时山东南部近海，地势低洼，气候暖热湿润。古老的地块，良好的水热条件，繁茂的古老植物，使山东的主要煤田大部分分布在这一时期的地层里，其中石炭纪、二叠纪为主要成煤时代。中生代时期，大规模的地壳升降运动已不显著，山东

一直保持陆地状态；局部的造山运动，形成许多断陷盆地；后经燕山运动的岩浆侵入和火山喷发，山东现有的山岭地貌大势基本形成。新生代期间，不均匀的地壳运动又形成一些新的断陷盆地。鲁北区自中生代以来，随华北断块大幅度沉降，发育有深厚的河湖沉积，形成冲积大平原；鲁东和鲁中南山区持续上升，地形更加起伏。

在大地构造上，山东为华北台块的一部分。鲁中南和鲁东半岛是台块的隆起部分，称为“山东台背斜”。鲁西北和鲁西南，属华北台块中的向斜部分，由于地史上的长期凹陷，冲积层不断向东扩展，于中生代侏罗纪，把原来屹立于海中的鲁中南山地和鲁东半岛与大陆连成了一片。

山东的地貌有四个突出的特征：（1）地势中间高、四周低。全省地形以泰山（1532米）、鲁山（1108米）、沂山（1032米）、蒙山（1155米）、和徂徕山（1027米）等海拔千米以上的中山地势最高，共同组成鲁中山地的主体，走向大致是东西走向，分别向北、西、南经低山丘陵过渡到海拔60米以下的冲积平原和滨海平原。东部半岛地区，以艾山（814米）、牙山（798米）和昆嵛山（923米）为骨干，地势向南北降低。（2）地貌类型多样，平原面积广阔。山东地貌类型分为中山、低山、丘陵、山前倾斜地、山间谷地、山前平原、湖沼平原、滨海低地、滩涂、河滩高地、决口扇形地、微斜平原、洼地和现代黄河三角洲等14个地貌类型。但按面积来说，全省总面积的65.6%为平原大类（含山前倾斜地），山地丘陵类占34.4%。平原尤其以鲁西、北平原地势坦荡、开阔。（3）山地丘陵切割较强烈。山东山地丘陵构造基础是断块山、断裂谷、断陷平原和盆地。由于流水的侵蚀和切割，使山地丘陵呈现高度的破碎状态；切割密度较大，但切割深度相对较浅，一般密度为2公里/平方公里左右，深度为50—100米。山地丘陵区河谷数量多，密度大，外形宽而浅。河谷平原多呈带状或三角形，被谷地平原分割的山地丘陵相对高度较小，脉络不明显。（4）半岛海岸线曲折，多优良港湾。山东半岛伸入黄渤海之中，北起莱州湾，南至海州湾，面积约3.4万平方公里，为我国最大的半岛。半岛多基岩海岸，海岸地貌发育，岸线曲折，多深阔的优良海湾。青岛港、日照港、烟台港、龙口港、威海港、石岛港、岚山港等均为著名的商港、军港或渔港。鲁北沿海、莱州湾沿岸、胶州湾沿岸为淤泥质海滩，多潮水沟。

根据地貌类型区域组合，把山东划分为三个地貌类型区：（1）鲁中南中低山地丘陵区。西起京杭运河，北至黄河、胶济铁路，东达潍河—沐河谷地，南与江苏省接壤。本区有着复杂的地貌类型：强烈切割的中山山地，如泰山、蒙山、鲁山、沂山和徂徕山海拔都超过千米，构成鲁中南山地的基本骨架；第三纪以来，一直处于上升状态，山势陡峻，沟谷切割较深（大于400米），水系发育，密度较大。中度切割侵蚀的低山山地，分布于中山山地的边缘与外围，较高的有莲花山、四海山、孟良崮、珂楼埠山、龙须崮、摩天岭、凤凰山、蝎子崮等，海拔均在500—1000米之间，侵蚀切割程度低于中山，多为单面山或方山等。弱切割侵蚀的丘陵，多分布于中低山与平原的过渡带，相对高度在500米以下，切割深度小于300米，剥蚀、侵蚀作用较弱。岩溶中低山地，主要为单斜层状石灰岩出露于地表而形成的低山地形，有溶沟、溶槽、溶洞、溶蚀洼地等，地形陡峻，山峰有九顶山、黑山、万灵山、布山等，海拔高度在200—800米之间。剥蚀堆积平原盆地。为构造断块控制的上升区内的负地形，主要有鲁中山地周围

的山前平原及临朐盆地、沂源盆地、新泰—楼德盆地、平邑—费县盆地、肥城盆地、泰安—莱芜盆地以及大汶口—汶阳盆地等。侵蚀堆积谷地、平原。是在强烈堆积和河流侵蚀作用下形成的，如安丘—石埠谷地；还有在两条以上河流的堆积下形成的更广阔平原，如明水—王村平原和临沂平原等。（2）鲁东低山丘陵区。位于潍河—沭河谷地以东。本区虽以缓慢上升为主，但在高度上大大低于鲁中南山地丘陵，只有在抗风化能力较强的地段，形成突兀的山峰，在地形上为东北—西南方向延伸的低山丘陵区。根据剥蚀作用强度可划分为五种地貌类型：中度切割的剥蚀中低山地丘陵。论海拔高度，只有崂山达中山标准（1133 米），切割深度较大；昆嵛山、艾山、牙山、大泽山、五莲山、罗山、招虎山、小珠山等海拔高度均在 500—1000 米之间，主要分布于胶南、胶北断隆，切割深度为 100—400 米，山势走向与构造方向一致。弱切割构造剥蚀低山丘陵。分布于中低山边缘，以风化剥蚀为主，切割深度 100—400 米，较高山峰有伟德山、马耳山、大珠山、大山、招虎山，海拔均在 600 米以下。构造剥蚀丘陵地形。是鲁东断块主体地貌形态，期间有盆地、平原穿插；山顶圆形，海拔高度 200—500 米，如双山、磨顶等，在胶北也有方山地形。剥蚀堆积盆地。如桃村盆地、诸城盆地、胶莱盆地和莱阳盆地等，分布于低山丘陵之间，堆积作用较强，除堆积河流冲积物外，还有四周山地丘陵的残积物和坡积物，形成较宽阔的剥蚀堆积盆地地形。堆积、剥蚀平原。分布于山前与沿海地带，内地山前主要有城阳—普东、贾悦—景芝、田庄—昌里等平原；沿海主要有日照—胶南、龙江—莱州、岗嵛—牟平、留格庄—邢村等平原，属剥蚀、海积堆积平原。（3）鲁西北平原区。本区由于长期处于下沉环境，地势在全省最低，地形上几乎全为平原，只在梁山、嘉祥一带有极少低丘。地势低平，一般海拔高度在 50 米以下，最高点在西端东明县的于楼，海拔 73 米。因处于黄河下游沉积区，黄河冲积物遍及全区。黄河水含沙量高，泥沙在河道堆积，使河床高于两岸平原，形成地上河。历史上黄河是一游荡型河流，多次决口、改道，微地貌形态又能细分为岗地、洼地、坡地等类型，并呈现有规律的条带状分布。洼地分布于泛道之间，按成因又有背河洼地、河槽洼地等。岗地和洼地之间为坡地和次扇形地，有规律地分布在泛道两侧。鲁西平原属黄河自河南出山后形成的陆相三角洲的组成部分。由于河床高于前缘形成扇形堆积，在黄河入海口处形成典型的河口三角洲。在鲁西平原与鲁中南冲积平原的接合部形成湖积平原，主要指北五湖（即东平湖、马踏湖、马场湖、南旺湖和蜀山湖）和南四湖（南阳湖、独山湖、昭阳湖和微山湖）地区。其中北五湖除东平湖外，均已消亡，只在雨季有积水。因黄河冲积物堆积盛于山地冲洪积物堆积，所以湖泊消失是自西而东出现的。本区沿海有呈带状分布的泥沙质海积平原。海积物掺杂着各河流冲积物交替沉积形成的海岸带，地势平坦，海拔低，易受海潮影响，同时形成很多垂直于海岸的潮沟。另外，弥河河口也有三角洲及海积洼地。

三、暖温带大陆性季风气候

山东省地处中纬度，属暖温带大陆性季风气候。各地年均气温在 11.0（文登）—14.2℃（济南）之间，其分布特点是：由西南向东北递减；南部高于北部，内陆高于沿海，

平原高于山地丘陵；鲁西南、鲁南较高，在 13°C 以上，山东半岛大部、鲁中山区北部、黄河口附近低于 12°C ，其它地区在 $12\text{—}13^{\circ}\text{C}$ 之间。冬季寒冷，夏季炎热，气温年较差较大，各地在 24.6 （成山头）— 30.9°C （庆云）之间，分布规律是自东南向西北递增；山东半岛东部及鲁东南地区较小，在 28°C 以下；鲁西北地区较大，在 29°C 以上。各地年平均降水量在 543.1 （武城）— 915.7 毫米（日照）之间，其分布特点是：南部多于北部，沿海多于内陆，山区多于平原，山脉的迎风坡多于背风坡，年降水量由东南向西北递减。沂蒙山区南侧的枣庄、临沂、莒南、日照一带达 900 毫米以上，山东半岛大部和鲁中南地区在 700—900 毫米之间，鲁西北地区及黄河口附近在 600 毫米以下，其它地区在 600—700 毫米之间。各地年降水日数在 65—97 天之间，其中山东半岛及鲁东南地区在 80 天以上，鲁西北地区大多在 75 天以下，其它地区在 75—80 天之间。

山东气候四季分明：冬季寒冷干燥，春季少雨多风，夏季高温多雨，秋季天高气爽。冬季（12—2 月）寒冷干燥。冬季影响山东的天气系统主要是冷锋，它是极地大陆气团和变性极地大陆气团之间的界面。较强冷锋过境后，常常出现偏北大风并引起强烈的降温，当南方暖湿空气较强时，也会造成雨雪天气，有时还出现雨淞。当青藏高原上有较深的低槽移出，西南气流较强时，南方气旋也会北上影响山东，造成大风和雨雪天气。冬季，强大干冷的蒙古高压控制我国，它主宰着冷空气的活动。山东位于蒙古冷高压的东南部，盛行偏北风，气候寒冷而干燥。此时由纬度影响造成的温度南北差异大于海洋影响造成的东西差异，等温线大致呈纬向分布。1 月是蒙古高压最强盛的时期，也是全年最冷的月份，山东各地平均气温在 $-4.4\text{—}0.8^{\circ}\text{C}$ 之间，南北温差达 3.6°C ；其中鲁北及山东半岛内陆均在 -4°C 以下，是全省的两个低温中心。冬季也是全年降水最少的季节，各地平均降水量在 $14\text{—}44.5$ 毫米之间，占年降水量的 2—6%。降水量自东南向西北减少，鲁西北地区最少，在 25 毫米以下；鲁东南及山东半岛东北部最多，在 40 毫米以上。各地降水日数在 7—20 天之间，鲁西北地区最少，大多在 7—10 天之间；山东半岛东北部因出现冷流降雪较多，降水日数在 15—20 天之间，其它地区在 10—15 天之间。

春季（3—5 月）少雨多风。入春以后，随着太阳辐射日益增强，地面和空气的温度不断增高，蒙古高压强度减弱，并向西收缩；蒙古气旋频繁出现，发展强烈，形成南高北低的气压场，所以春季是山东偏南大风出现最多的季节。同时，南方气旋活跃，活动路径比冬季偏北；气旋出现后，常常发展，造成山东大风天气。春季虽然冷空气势力减弱，但出现次数仍频繁，若有较强的冷空气南下，会造成较强的降温并出现晚霜冻，也会造成冰雹等强对流天气。此时西太平洋副热带高压、大陆热低压势力逐渐增强，西南暖湿气流较冬季活跃，降水比冬季明显增多。由于春季回暖快，风力大，蒸发强，所以常出现春旱。春季内陆地区温度回升较快，但沿海各地受海洋影响，增温比内陆缓慢，故等温线由冬季的纬向分布转变为经向分布。4 月各地平均气温在 $7.8\text{—}15.2^{\circ}\text{C}$ 之间，东西温度差达 7°C ；鲁西南地区在 14°C 以上，山东半岛大部地区在 $10\text{—}12^{\circ}\text{C}$ 之间，山东半岛东端低于 10°C ，其它地区在 $12\text{—}14^{\circ}\text{C}$ 之间。各地降水量在 $63.62\text{—}143.6$ 毫米之间，占年降水量的 11—18%。降水量自东南向西北递减，鲁东南多为 120—140 毫米，鲁西北大多在 80 毫米以下，其它各地在 80—120 毫米之间。各地降水日

数在 13—22 天之间，鲁西北地区较少，大多在 13—16 天；鲁南地区较多，在 20—22 天之间；其它地区在 16—20 天之间。

夏季（6—8 月）高温多雨。夏季主要受西太平洋副高和大陆热低压控制，经常受热带海洋气团影响。在单一热带海洋气团控制之下，常是天气晴朗、高温而潮湿。此时来自高纬度的冷空气仍经常南下，在变性极地气团与热带海洋气团之间形成冷锋。虽然影响山东的冷锋次数及强度不如春季，但由于南方暖湿气流强盛，经冷空气抬升常造成大量降水，有时达到暴雨程度，甚至出现冰雹等强对流天气。6、7 月份南方气旋经常影响山东，造成大范围降水，常出现暴雨。盛夏副高南侧的台风活动频繁，平均每年有 2.9 次影响山东，带来大风和降水天气。6 月中旬到 7 月上旬，西太平洋副热带高压第一次北跳后，脊线位于 20—25° N 之间，江淮流域梅雨开始，在梅雨后期（6 月末到 7 月初），山东进入雨季。7 月中旬副高第二次北跳，脊线到达北纬 30° 附近，华北雨季开始。8 月下旬副高开始南撤，雨带也开始南退，8 月底或 9 月初山东雨季结束。夏季，海洋对温度分布的影响占主要地位，等温线呈经向分布，由西南向东北降低。7 月，各地平均气温在 21.2—27.4℃ 之间，除山东半岛、鲁中山区大部 and 黄河口在 26℃ 以下外，其它各地都在 26℃ 以上。7 月是内陆地区全年温度最高的月份，而鲁东南沿海各地受海洋影响，8 月气温高于 7 月。夏季是全年降水最集中的季节，各地降水量在 336.8（鄄城）—589.2 毫米（莒南）之间。夏季降水量占年降水量的 56—72%，其中鲁西北地区的夏季降水量占年降水量的 65% 以上，其余大部地区占 65% 以下。季降水量自东南向西北递减，鲁中山区南部及山东半岛东南部在 500 毫米以上，鲁西地区在 400 毫米以下，其它各地在 400—500 毫米之间。夏季也是全年降水日数最多的季节，各地在 29—40 天之间，鲁中山区及山东半岛东部较多，在 35 天以上，鲁西南较少，在 30 天以下，其它地区在 30—35 天之间。

秋季（9—11 月）天高气爽。秋季是大气环流自夏到冬的转换季节。9 月蒙古高压形成后，山东基本上在极地大陆气团的影响下。10 月，蒙古高压再度加强，地面上已是稳定的冬季环流形势。随着蒙古高压的形成和加强，山东的气温明显下降，降水骤减，多秋高气爽天气。因而，地面由纬度影响引起的温度变化逐渐大于海洋的作用。10 月各地平均气温在 13.0—15.9℃ 之间，鲁北、山东半岛内陆及鲁中山区北部的温度较低，在 14℃ 以下；黄海沿岸及鲁西的温度较高，在 15℃ 以上；其它地区在 14—15℃ 之间。各地降水量在 83.4—200.7 毫米之间，约占年降水量的 14—24%。降水量自东南向西北递减，山东半岛东部及鲁东南地区在 150 毫米以上，鲁北在 100 毫米以下，其它地区在 100—150 毫米之间。各地降水日数在 15—22 天之间，山东半岛东北部在 20 天以上，鲁西北地区在 17 天以下，其它各地在 17—20 天之间。

四、山溪性与坡水性河流均有，湖泊与边海分布不均

山东省东临太平洋，地形复杂，雨量集中，河流比较发育，全省平均河网密度为 0.24 公里/平方公里。长度在 5 公里以上的河流共有 5000 多条，其中长度在 10 公里以上的计 1552 条，有 70 多条为干流和一级支流。在鲁中南地区，以泰鲁沂山地为中心，形

成向四面分流的辐射状水系。向南流的河流经江苏入海；向西流的河流分别注入黄河和南四湖；向北流的河流除部分注入黄河外，多数独流注入渤海；向东流的河流集水面积较小，均汇入南黄海。在胶东地区，以昆嵛山、牙山、艾山、大泽山等为分水岭，形成南北分流的不对称水系。北流诸河注入渤海和北黄海，大都源短流急；南流河流注入南黄海，集水面积相对较大。鲁中南山地的河流属于山溪性质。鲁、西北平原区，地势平缓，在微微倾斜的平原上，发育了众多的坡水性河道。黄河以北平原区，河流注入渤海；黄河以南、南四湖以西平原区，河流汇入南四湖。

山东诸河分属黄河、淮河、海河、小清河及山东半岛水系。黄河水系，除山东境内的干流段外，主要支流有金堤河、大汶河、浪溪河、玉符河、北沙河、南沙河及玉符河等，流域面积 1.8 万平方公里。淮河水系，在省内沂河、沭河流域及南四湖、中运河流域组成，较大河流有梁济运河、洙赵新河、万福河、东鱼河、光府河、泗河、白马河、界河、十字河、韩庄运河、峰城大沙河、西河、东河、沂河和沭河等，流域面积为 4.7 万平方公里。海河水系，在省内由卫运河、漳卫新河、马颊河、德惠新河、徒骇河等组成，流域面积为 3 万平方公里。小清水系，由小清河及支脉河等组成，主要支流有巨野河、绣江河、杏花沟、孝妇河、淄河、塌河等，流域面积为 1.4 万平方公里。山东半岛水系，由弥河、白浪河、潍河、胶莱河、王河、黄水河、大沽夹河、辛安河、沁水河、母猪河、黄垒河、乳山河、五龙河、大沽河、洋河、王戈庄河、白马—吉利河、潮河、傅疃河与绣针河等组成，流域面积为 4.8 万平方公里。

山东省河川多年平均径流量为 227.5 亿立方米，在中国北方单位面积径流量属比较大的。河川径流量在地区上的分布趋势与降水量一致。但由于径流受下垫面的影响，年径流深地区分布的不均匀性比年降水量大的多。总的分布趋势是从东南向西北递减。鲁中南山区多年径流深达 300 毫米以上，鲁西、北则只有 30—60 毫米。鲁东崂山和昆嵛山区亦达 300 毫米以上，而半岛北部则为 100—200 毫米。省内径流深高值区比低值区大 10 倍以上。

山东各地年径流量年际变化大，年内分布亦很不均匀。在年际变化上，丰水年与枯水年水量相差悬殊，且平原地区年际变化大于山区，最大年径流量为最小年径流量的 11 倍还多。在地区分布上，鲁北平原区诸河流和胶莱河、大沽河等最大年径流量与最小之比可达数 10 倍甚至 100 多倍，鲁东南及胶东东部各河径流量年际相差一般不足 10 倍。径流量的年内分配相差亦十分悬殊，汛期洪水暴涨暴落，容易形成水灾；枯水期径流量很小，甚至干涸断流。鲁东、鲁中南山地和鲁西南地区，年径流量集中在 6—9 月，一般占全年径流量的 80—85%，最大月径流量一般出现在 7 月。黄河以北平原区和鲁中南山地以北地区，年径流量集中在 7—10 月，一般占年径流量的 80—90%，最大月径流量一般出现在 8 月。

除黄河干流外，山东河流多年平均含沙量都在 1—3 公斤/立方米范围内。黄河以北平原区，多年平均含沙量为 0.3—1.2 公斤/立方米；鲁中南山地和鲁东丘陵地区，河流上游含沙量较高，多年平均含沙量一般都在 2 公斤/立方米以上，最大可达 4.6 公斤/立方米，河流的下游平原区含沙量较小，一般不超过 1 公斤/立方米；南四湖以西平原区，多年平均含沙量变动范围为 2—3.5 公斤/立方米。

各河流天然水质与河水的补给来源有密切关系，河流矿化度的变化规律是：洪水期小，枯水期大；山区小，平原大。黄河以北平原区矿化度最大，多年平均矿化度在 437—1110 毫克/升范围内，德惠新河白鹤站多年平均矿化度为 387—550 毫克/升。泰鲁沂山地和鲁东丘陵地区矿化度较小，多年平均矿化度大都在 400 毫克/升以下，沭河支流浍河陡山水库站多年平均矿化度仅 117 毫克/升，为全省最低值。70 年代以后，因受各种污染，河流天然水质的时空变化规律性遭到破坏，许多河流的矿化度大小随排污情况而变化。

各河流水温与气温变化一致，但水温的日较差均略小；各河流月平均最高水温，除山东半岛东部诸河出现在 8 月外，其余各河均出现在 7 月。全省各中小河流开始封冻时间，以徒骇、马颊两河下游地区最早，一般在 12 月中旬，其余各河大都在 12 月下旬由北而南开始封冻；翌年解冻开河，以鲁西南最早，一般在 2 月上旬开始，其余地区大都在 2 月中旬。

山东是北方湖泊较多的省份。湖泊多分布在鲁中南山地丘陵与平原的过渡地带，以南四湖为最大，东平湖次之，其它还有麻大湖、白云湖和大芦湖，总面积约 2100 平方公里。南四湖为中国北方最大的淡水湖，湖面南北长约 126 公里，东西宽 5—20 公里，总面积 1266 平方公里。南四湖汇集苏、鲁、豫、皖 4 省 3.2 万平方公里面积的来水，入湖河流 40 多条，呈向心状水系；总库容 47.3 亿立方米，兴利库容 17 亿立方米。东平湖湖区总面积 632 平方公里，常年水面为 100 平方公里，相应最大水深 1.8 米左右，是山东第二大湖泊。注入东平湖的主要河流是大汶河，其流域占整个东平湖流域的 95% 以上。

山东东部三面环海，北起漳卫新河口到蓬莱角滨渤海，自蓬莱角至日照绣针河口临黄海。渤海水面年均温度为 11℃ 左右，8 月最高，为 25℃，2 月最低，稍低于 0℃。黄海水面年均温为 14—19℃，8 月最高，为 25℃，2 月最低，北黄海约 2—4℃，南黄海约 6—8℃。渤海及北黄海的浅水海湾内的浅滩地带，由于纬度偏高，盐度较低，每年冬季皆有不同程度的冰情，冰期自北而南逐渐缩短，冰情自北而南减轻；冰情影响严重的是 1、2 月。黄、渤海存在着两支明显的海流，即黄海暖流及沿岸流。黄海暖流带来了高温高盐的外海水；沿岸流源于三大河，因此具有低盐的性质，绕过成山角顺海岸南下。海流对于黄、渤海的海水交换起着决定性作用。山东沿海潮汐在各地虽有差异，但均为半日潮或不规则半日潮，潮差较小。半岛北岸一般为 0.5—1.2 米；威海一带 1.5 米，最大达 3 米；成山角附近 0.6 米，最大不超过 2 米。半岛南岸较大，平均 2 米，最大达 4 米；青岛以南 2.8—3.4 米，最大近 5 米。

五、以棕壤、褐土为主的地带性土壤

土壤是在一定的气候、生物、地形和母质等自然条件影响下形成和发展的，因而自然土壤的分布，常具有明显的地带性。山东土壤水平分布总的规律是：自东向西依次分布的主要类型有棕壤、棕壤与褐土、潮土与盐碱土。总体而言，在胶莱河、沂河、沭河以东的湿润地区比较单一，以棕壤为主；在半湿润的鲁中南山地丘陵区，棕壤与

褐土并存，二者常交错分布；鲁西北的半干旱的平原地带，则广泛分布着石灰性潮土及盐碱土；仅在高岗处可见褐土化的土壤。山丘之间的平原洼地或交接洼地中，还分布着大面积的砂姜黑土。棕壤、褐土为山东的地带性土壤，前者通常发育在酸性的花岗岩和片麻岩的风化物上；而后者则发育在石灰岩、钙质砂页岩及风化物上。山东境内的山地高度均不大，泰山最高也仅 1532 米，其它均在千米上下，因而土壤类型组成简单，但亦有明显的垂直分异现象：200 米以下以普通棕壤为主；200—600 米之间为粗骨棕壤、酸性棕壤和白浆化棕壤；600—1000 米以粗骨棕壤与酸性棕壤为主；1000—1400 米为山地暗棕壤和山地粗骨暗棕壤；1400 米以上为山地灌丛草甸土所分布。

棕壤也称棕色森林土，集中分布于胶东、沐东丘陵区；在鲁中南山区则广泛分布于酸性花岗岩、变质岩风化物及洪积物上。棕壤形成过程中，由于气候温暖湿润，水分的淋溶作用与淀积粘化作用均比较强烈。土壤中易溶性盐类和碳酸盐淋失，全剖面无石灰反应，呈微酸性到酸性，pH 值小于 7，粘粒及铁锰呈显著的移动积聚。剖面形态上，表面以下为棕色淀积层，常有褐色铁锰胶膜，有时可见铁锰结核。广布于山前的棕壤，因地势平坦，土层深厚，质地适中，排水良好，无盐碱之虑，且耕作精细，熟化程度高，适种小麦、玉米等作物；在丘陵缓坡与谷地中的棕壤，多修筑梯田，成为粮食与果品的生产基地。

褐土又名褐色森林土，主要分布在鲁中南沉积岩组成的山地丘陵区 and 黄土堆积地区，在泰沂山地西北侧分布较为集中。南侧广大地区则因石灰岩与酸性岩类并存，故褐土与棕壤交错分布。褐土形成的气候条件较棕壤地区干旱，再加母质为富含钙质的石灰岩、砂页岩和黄土，使得剖面结构与棕壤显著不同：在表层及粘粒淀积层之下，有一个浅色的碳酸钙沉积层。土壤呈中性至碱性，pH 值均大于 7。褐土耕垦历史悠久，耕作层深厚，肥力较高，是山东重要的农业和林业土壤。

鲁西北黄河冲积平原区，地势平坦，土层深厚，是山东潮土集中分布区；胶莱、沂、沭、汶、泗、大沽、黄水、五龙等河的河谷平原，也有潮土分布。潮土为山东的主要旱作土壤，其形成深受河流沉积物、地下水和人为旱耕熟化的影响。在地下水矿化度较高且排水不畅的条件下，壤质土易发生不同程度的盐渍化，且斑状盐碱土的分布与微地貌关系密切。在自然堤及平缓岗地的中、上部，地下水深 2.5—3.5 米，矿化度小于 1 克/升，土壤无盐渍威胁。在洼地边缘向洼地中心过渡的缓倾平地下部，地下水位变浅，为 1—2 米，矿化度达 1—10 克/升，土壤极易产生积盐，即“二半坡”积盐。在交接洼地、河间洼地和碟形洼地，地下水位普遍较高，常产生渍害。在洼地边缘的盐渍化土壤中，或在低平洼地中的微高地段，地下水位埋深一般 1.5—2 米，矿化度大于 1 克/升，pH 值大于 9，地表出现 1—2 厘米厚的灰白色结壳层，土壤碱化。褐土化潮土分布在冲积平原的自然堤上或平原中地势高起的部位，地下水位 2.5—4.0 米，排水条件好，土壤已具褐土发育的某些特征，在一定的灌溉和施肥措施下可培育成高产稳产田。

另外，与潮土同为种植旱作半水成土的砂姜黑土，集中分布在鲁中南山地丘陵区周围的几个平原洼地中，如鲁东的莱阳—即墨盆地及胶莱平原洼地，鲁东南沂沭平原洼地，鲁西汶、泗河下游平原及滨湖洼地。地形坡降只有 1/10000，母质多为河湖相沉

积物。地下水埋深 1—2 米，雨季可上升到 1 米以内，甚至地表短期积水；地下水矿化度小于 1 克/升。土壤多呈中性到碱性反应，pH 值高至 9 以上。砂姜黑土构型不良，上层黑土层粘重，下层砂姜紧实，通透性差，加上地势低洼，雨季极易发生涝渍现象。

山东盐土分为内陆盐土和滨海盐土两类。内陆盐土在鲁西、鲁北黄泛平原上均有分布。分布的地形部位主要是浅平洼地与微斜平地的交接“二坡地”上，以及沿黄河背河槽状洼地、河间洼地等。含盐量一般在 0.6—2% 左右，表层有 1—5 厘米的盐结皮，含盐量可达 1—3.5%，盐分组成成为氯化物、硫酸盐和碳酸盐等。滨海盐土集中分布在渤海湾和莱州湾沿岸，南自胶莱河口，北至马颊河口。滨海盐土的可溶性盐分主要来自海水，以氯化钠为主，地下水矿化度接近海水浓度，多在 10—30 克/升；距海愈近，矿化度愈高；土壤中的含盐量在 1% 以上，甚至高达 3%，且通体含量高。

山东境内的水稻土主要分布于日照滨海地区、临邙苍平原洼地、济宁的滨湖平原、济南与淄博小清河一带的交接洼地，以及沿黄两侧的盐碱涝洼地与黄河三角洲等地区。水稻土分布区地势低平，土层深厚，排灌条件较好。

六、丰富多样的生物种类

在暖温带自然环境条件下，山东境内发育形成的生物区系成分丰富，以温带成分为主，兼有其他成分的渗入。由于山东悠久的农垦历史和长期人为活动的干扰，境内自然植被与动物类群的组成及分布均发生了巨大的变化。

构成山东植被的区系植物中，维管植物约有 2300 多种。除了引种的外来种，自然分布的维管植物有 1547 种（含变种），隶属 147 科、614 属，分别占全国科、属、种数的 36.8%、18.4%、和 5.3%。其中蕨类植物 24 科 39 属 105 种，裸子植物 3 科 3 属 5 种，被子植物 120 科 572 属 1437 种。植物分布以水、热条件较好的鲁东地区最为丰富，鲁中南次之，鲁西较少，鲁北最贫乏。植物区系的地理成分以温带分布型为主，其中尤以北温带成分占绝对优势，又有较丰富的热带、亚热带成分。山东特有的种类不多，共计 53 种。

山东地带性植被主要为落叶阔叶林和温性针叶林。落叶阔叶林由暖温带落叶树种组成，群落优势科有杨柳科、壳斗科、桦木科、榆科、豆科、胡桃科及玄参科等。在山地丘陵区，主要为栎林、刺槐林与杂木林，而平原区则为杨柳林和刺槐林等。境内原生落叶阔叶林已不复存在，除局部地区尚保留少量天然次生林外，大多为人工林或萌芽林。总面积 40.7 万公顷，占全省森林总面积的 43%，是用材和木本粮油的重要资源。落叶阔叶林的分布受土壤条件制约，其中栎属和栗属只适生于中性及微酸性土壤，多分布于山地丘陵区，平原上少见。刺槐、榆、楝、臭椿等可耐含盐量 0.2—0.3% 的土壤，不耐水湿；而杨柳、柳属、赤杨属则耐水湿，但不耐盐碱和干瘠。针叶林是山东省广泛分布的植被类型之一，从半岛到内陆，从海滨沙滩到山地丘陵都有生长，总面积约 54 万公顷，占全省森林总面积的 57%。针叶林生境条件较差，种类组成比较贫乏，主要有松属、侧柏属构成。半岛地区以赤松为主，鲁中南山地油松和侧柏分布较广。从垂直分布看，油松林多在 700 米以上，赤松和侧柏分布在 700 米以下。本世纪初引