

青岛崂山生物多样性及保护利用的研究

田家怡 慕金波 潘怀剑 等著
曲宝光 王秀凤 杨凌霄



山东省地图出版社

青 岛 崂 山

生物多样性及保护利用的研究

田家怡 慕金波 潘怀剑
曲宝光 王秀凤 杨凌霄 著
王景海 闫志超 孙正亮

山东省地图出版社

图书在版编目(CIP)数据

青岛崂山生物多样性及保护利用的研究/田家怡等著.
济南:山东省地图出版社,2002.1

ISBN 7-80532-468-9

I. 青… II. 田… III. ①生物多样性—环境保护—研究—青岛市②生物资源—资源利用—研究—青岛市

IV. X176

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 004193 号

青岛崂山生物多样性及保护利用的研究

田家怡 等著

山东省地图出版社出版·发行

济南市申汇印务有限公司印刷

2002 年 1 月第 1 版 2002 年 1 月第 1 次印刷

开本:787×1092 毫米 1/16 印张:17.87

字数:435 千字 印数:1—1000 册

定价:42.00 元

编 委 会

顾 问：何宗贵

主 编：王 雁

副 主 编：王玉华 王明先 王正安

苟训林 刘学伦 丁卫建

策 划：慕金波 曲宝光 田家怡 李 进

前言

生物多样性就是地球上的生物——植物、动物和微生物及其所构成的综合体。它包括物种多样性、生态系统多样性和遗传多样性三个组成部分。生物多样性为人类提供了食物、纤维、木材、药材和多种工业原料,还提供了保护土壤肥力,保证水质,以及调节气候等“服务功能”。所以说,生物多样性是人类赖以生存的物质基础。生物多样性保护可以影响一个国家、一个地区乃至全球的发展和经济的繁荣。因此,它引起了国际社会的广泛关注。然而,由于人口的急剧增长和不合理的资源开发活动以及环境污染和生态破坏,对生物多样性构成了极大威胁。1992年6月,在巴西里约热内卢召开的联合国环境与发展大会上通过了《生物多样性公约》,包括中国在内的153个国家在公约上签了字,生物多样性保护已成为全球性任务。1994年6月13日,我国政府正式批准和发布了《中国生物多样性保护行动计划》,这是我国履行世界公约的具体行动体现,也是21世纪我国生物多样性保护的行动纲领。

青岛崂山耸立于黄海之滨,气势雄伟,山海紧错,云气离合,是闻名遐迩的海上名山,也是国务院确定的第一批国家重点风景名胜区之一。崂山气候条件优越,温暖湿润,生物物种丰富多彩,生态系统多样,是一个珍贵的遗传多样性宝库。崂山植物中东北辽东成分及华北北部种类在此分布,一些具有亚热带亲缘和成分的植物生长于此,植物种类表现出南北过渡性特点。崂山树种资源丰富,植物区中有较多的东北、亚热带、日本以及欧美的成分,有许多引自国外的造林、绿化树种,是多种鸟类的栖息、繁殖地,是东北亚内陆和环西太平洋鸟类迁徙的重要驿站、中转站和越冬栖息地。崂山生物多样性在山东具有代表性、特有性、典型性和自然性,决定了其生物多样性保护和可持续利用的重要性。

青岛崂山以它优美的山海风光、和谐的生态系统、博大的文化内涵,正成为青岛市建设国际化大城市的组成部分。同时,崂山也面临着经济社会发展、大规模开发与保护过程中出现的一系列问题。为促进崂山生态良性循环,保护生物多样性不受破坏,永久地持续利用生物资源,开展崂山生物多样性的研究,不仅是崂山开发建设和环境保护的一项必须的重大基础研究,而且也是山东省典型区域生物多样保护的重要课题,还对中国乃至世界生物多样性保护具有重要的意义。

本研究自2000年3月始至2001年8月,历时18个月的时间。在充分收集利用历史资料的基础上,开展了大量社会调查和科学考察,重点对崂山生态环境与物种多样性、生态系统多样性、遗传多样性进行了较为全面而又系统的研究,从基因、物种、生态系统和景观四个水平上综合评价了崂山生物多样性现状,分析了生物多样性受威胁或濒危的原因,确定了受威胁物种等级与重点保护物种名单,并首次开展了崂山外来物种入侵问题研究,提出了崂山生物多样性保护的方略和可持续利用的对策建议,为崂山生物多样性保护利用和经济社会发展提供了科学依据。

该研究得到了山东大学王仁卿教授、山东师范大学林育真教授、傅荣恕教授和侯福林副教授的关心与支持,并提供了大量的宝贵资料,在此表示衷心的感谢!青岛市档案局、青岛市林业站、青岛市崂山区海洋与水产局、青岛鸟类保护环志站等单位为该研究提供了大量资料,在此一并致谢!

由于生物多样性保护在当前还是一门全新的科学,其理论和方法有待完善、提高。加之作者水平有限,时间仓促,错误和不足之处在所难免,敬请有关专家和广大读者批评指正。

作者

2001年9月

目 录

第一章 崂山概况.....	1
第一节 疆域.....	1
第二节 地质地貌.....	1
第三节 土壤.....	3
第四节 水文.....	3
第五节 水文地质.....	7
第六节 气候.....	9
第二章 崂山生态环境	15
第一节 环境质量	15
第二节 生态灾害	27
第三章 崂山植物多样性	37
第一节 苔藓植物多样性	37
第二节 蕨类植物多样性	42
第三节 裸子植物多样性	44
第四节 被子植物多样性	47
第五节 植物多样性特点	53
第四章 崂山植被	57
第一节 针叶林	58
第二节 阔叶林	66
第三节 竹林	70
第四节 灌丛	71
第五节 灌草丛	73
第六节 草甸	74
第七节 水生植被	75
第八节 栽培植被	75
第九节 植被特点	77
第五章 崂山动物多样性	81
第一节 环节动物多样性	81
第二节 软体动物多样性	82
第三节 节肢动物多样性	82
第四节 淡水鱼类多样性	93
第五节 两栖动物多样性	94
第六节 爬行动物多样性	95
第七节 鸟类多样性	97
第八节 兽类多样性.....	102

第六章 崂山生物遗传多样性	106
第一节 栽培植物及其野生亲缘种的遗传多样性.....	106
第二节 重要植物的遗传多样性.....	109
第三节 重要动物的遗传多样性.....	111
第七章 崂山稀有与濒危物种	114
第一节 特有生物物种.....	114
第二节 国家重点保护物种.....	115
第三节 濒危物种.....	119
第八章 崂山异地生物多样性	125
第一节 异地植物.....	125
第二节 异地动物.....	129
第三节 异地有害生物综合防治.....	130
第九章 崂山生物多样性保护对策	132
第一节 生物多样性保护现状.....	132
第二节 生物多样性破坏状况.....	134
第三节 珍稀濒危物种保护.....	136
第四节 生物多样性保护对策与措施.....	138
第十章 崂山生物多样性开发利用途径与对策	144
第一节 生物多样性开发利用途径.....	144
第二节 生物多样性可持续利用对策.....	157
附表 1 青岛崂山苔鲜植物名录	161
附表 2 青岛崂山蕨类植物名录	173
附表 3 青岛崂山裸子植物名录	176
附表 4 青岛崂山被子植物名录	179
附表 5 青岛崂山陆域环节动物名录	230
附表 6 青岛崂山陆域软体动物名录	231
附表 7 青岛崂山陆域节肢动物名录	233
附表 8 青岛崂山淡水鱼类名录	263
附表 9 青岛崂山两栖动物名录	265
附表 10 青岛崂山陆栖与淡水爬行动物名录	266
附表 11 青岛崂山鸟类名录	267
附表 12 青岛崂山兽类名录	278

第一章 崂山概况

崂山,位于青岛市东部的崂山区,耸立于黄河之滨,气势雄伟。崂山是一座年轻的山脉,它开始形成于亿年前的白垩纪。崂山属胶东低山丘陵的一部分,位于中朝古陆胶辽地盾的南部,构造体系属新华夏系第二隆起代的构造部位。崂山地处暖温带,气候温暖湿润,冬无严寒,夏无酷暑。由于山势陡峻和地形复杂,形成上下不同、内外迥异的小气候。崂山境内有主要河流 23 条,水库 24 座,水质良好。崂山自然资源和人文资源丰富,为国务院确定的第一批国家重点风景名胜之一。

第一节 疆 域

一、位置与边界

崂山位于山东半岛南部的黄海之滨,距青岛市中心约 40km。地处北纬 $36^{\circ}03' \sim 36^{\circ}24'$,东经 $120^{\circ}07' \sim 120^{\circ}43'$ 。南北最大纵距 40km,东西最大横距 46km(含海域),景区面积 446km^2 。

崂山东、南两面临海,海岸线长 87.3km。西部自南而北与青岛市市南区、市北区、李沧区、城阳区接壤,北部与即墨市相邻。

二、行政区域

崂山主峰周围及其东麓和南麓基本属于崂山国营林场,其它山区及边缘地带的行政区域是在 1994 年设立崂山区的基础上,经过多次调整而逐步形成的。自东南至西北分属崂山区的王哥庄、沙子口、中韩、北宅街道办事处和城阳区的夏庄镇、惜福镇。北部支脉鹤山属即墨市的鳌山卫镇。

第二节 地质地貌

一、地层

崂山主体由花岗岩体构成,沉积地层仅零星出露在周边地区。主要地层有以下几层:

元古界胶南群(Ptjn),是一套深变质地层,主要由云母片麻岩构成,少量的绢云母石英片岩、变粒岩等,出露在崂山东麓王哥庄镇西、港东、仰口至返岭前一带。其中港东、仰口一带,该层中夹有蛇纹岩(崂山绿石)。

中生界侏罗系上统莱阳组(J_3l),主要出露的为灰绿色、黑色砂岩,含砾砂岩、砾岩,有烘烤浅变质现象。该层分布在青山村至太清宫以东的崂山头地区,以及崂山南部的大福岛。

中生界白垩系下组青山组(k_1q),是一套火山岩和次火山岩,分布在石老人、沙子口镇西边的午山,岩性主要有英安岩、流纹质角砾凝灰岩和安山玢岩等。

第四系全新统(Qh),主要是河谷中的冲积物及残坡积、海岸带的海积和冲海积,由砂砾石

构成。分布区主要有白沙河上游的九水、石老人、沙子口、流清河、仰口、王哥庄一带。

二、侵入岩及脉岩

崂山主要是由中生代燕山晚期崂山阶段岩浆侵入岩(γ_5^{3-2})构成的。具体又分4个亚段: γ_5^{3-2a} 亚段为中粒、中粗粒花岗岩,分布在北宅镇和中韩镇之间的崂山西部地区。此外,在北部的曲家沟也有分布。 γ_5^{3-2b} 亚段为中粒花岗岩,该段分布最广,分布在崂山的大部分地区; γ_5^{3-2c} 为中细粒白岗岩、花岗岩,分布区有限,仅见于夏庄镇南、北宅镇南至洪园; γ_5^{3-2d} 亚段为细粒花岗岩、白岗岩,主要在流清河、沙子口,中韩镇枣儿山等崂山南麓有零星分布。

崂山脉岩主要有基性岩脉(N)、花岗斑岩脉($\gamma\pi$)、正长斑岩脉($\xi\pi$)。崂山东北部的三标山至大台崮一带分布较多,主要为北东向,少数东西向,延伸达1~2km。

三、构造

崂山大地构造上位于中朝古陆胶辽地盾南部,属新华夏系第二隆起带。山区地质构造属断块隆起,中生代构造线大致以北北东及北东向的大断裂特别发育,其次为北西向,属压性及压扭性断裂为主,它们是中国东部华夏系的一部分。崂山北东向断裂主要有3条:

1. 沧口—温泉断裂(也称沧口断裂、沧口—夏各庄断裂),走向北东,断裂带宽几十米,系压扭性断裂,倾向东南,倾角大于 70° ,有的段落甚至垂直或反倾。断层有垂直和左旋平移。该断裂控制着崂山西北方向的轮廓,也是崂山地区最重要的断裂。

2. 劈石口—北宅—浮山所断裂,该断层走向北东,倾向 307° ,倾角 70° ,亦属压扭性断裂。

3. 王哥庄—山东头断裂,走向北东,倾向 315° ,倾角 70° ,压扭性断裂。

此外,该区还有不少北东向断裂,但皆没有上述3条规模大。本区还有一些北西向断裂,一般延伸短,但它们属张性断裂。这2组断裂系统控制着崂山沟谷和河流发育的方向。

崂山花岗岩节理特别发育,主要有北东向、北西向垂直节理和水平节理,它们对微地貌形成有重要控制作用。

四、地貌

崂山属胶东低山丘陵的一部分,是花岗岩断块——侵蚀剥蚀山地,走向不明显。但因侵蚀切割作用,山脉以崂顶为中心,向四方延伸,尤以西北、西南两个方向延伸较长,形成了以巨峰、三标山、石门山和午山4条支脉。西部峰谷平缓,涧壑曲折;东部山势险峻,峭拔雄伟。余脉北至即墨市东部,西抵胶州湾畔;向西南延伸,与胶南山群相接,形成了市区跌宕起伏的丘陵地形和十余个景色秀丽的山头。

崂山景区可分山地地貌和海岸地貌两部分,山地地貌大的类型前已述及。崂山岩石微地貌是构成崂山旅游景观的重要组成部分。微地貌类型主要有:峰丛、孤峰、石崮、岩屑坡(滚石),这些微地貌可能构成各种象形石、美丽壮观的陡崖。其次是洞穴,崂山洞穴主要是风化作用,坠落岩块堆叠而成的。另外还有沟壑、峡谷、瀑布、潭穴,地貌与流水构成了优美的旅游景观。在崂山花岗岩地区还可见到很多风化侵蚀的窝穴,成因尚待研究。形成崂山微地貌的因素主要有:花岗岩的均一岩性、发育的节理、冰期寒冻风化与冰后期的球状风化,以及地壳抬升等因素。

海岸地貌主要是侵蚀地貌,有海蚀洞、海蚀崖、海蚀柱、海蚀平台及各种象形礁石,还有优美的海湾、岬角等。堆积地貌不发育,有海滩等,下文还将述及。

第三节 土 壤

崂山土壤的成土母岩,主要是中生代花岗岩酸性岩类及喷发熔岩基性岩类,其母质有现代残积物、洪积冲积物、河流冲积物、河海相沉积物 5 大类。据 1982 年土壤普查统计,崂山山区内有棕壤、潮土、盐土 3 个土类,其下分 7 个亚类、12 个土属、26 个土种。

棕壤土类包括棕壤性土、林地棕壤、棕壤和潮棕壤 4 个亚类,统体以棕色或棕之间褐色为主,有明显的淋溶和沉积作用,具较粘重的心土层。在王哥庄镇、沙子口镇、北宅镇山区,其亚类随地形由高而下按上述顺序垂直分布。棕壤性土,俗称石碓土或粗砂土,包括极薄石碓土、薄层石碓土、中层粗砂土、薄层石碓土、薄层粗砂土、中层粗砂土、薄层壤质土、中层壤质土 6 个土种,这些土种大部分布于崂山山体的境域内,直接发育在风化母岩的残积物上,砾石较多,土层浅薄,易受干旱。林地棕壤,俗称灰杨土、腐质土,只包括 1 个林地壤质土种,特别是表层为残落物,未形成淋溶淀积层,母岩为花岗岩,主要分布在崂山林场、张坡、黑风口、蔚竹庵一带,海拔高程 300m 以上,森林郁闭度 0.8 左右、生物积累旺盛的地方。棕壤,俗称黄坚土,包括中层黄坚土、厚心黄坚土、薄心黄坚土 3 个土种,分布山麓和岭根地带,成土母岩为洪积物,发育完全,肥力中等,淋溶淀层较厚,富含铁锰结核,通体呈棕或棕褐色,无碳反映,pH 值 6.3~6.8。潮棕壤,俗称黄泥土,包括厚心黄土、薄心黄土、厚腰黄土 3 个土种,分布丘陵向平原过渡的地方,该亚类地下水参与成土过程,有明显的潮化作用,由于地下水的上下活动,剖面上有色泽鲜明的锈纹锈斑,成土母质为洪积冲积物,土层深厚,质地适中,保肥、保水性强,属高产土壤类型。

潮土类直接发育在河流的冲积物上,一般土壤有机质含量较低,地下水位 3~5m,剖面中形成各种颜色的斑纹和细小的铁锰结核,呈微酸性至中性,无石灰反应,根据地下水质的不同,可分为潮土和盐化潮土两个亚类。潮土,俗称河淤或河沙土,多分布于白沙河、惜福镇河、张村河等沿河阶地,土层深厚,质地适中,通透性好,保水肥,水源足,本亚类包括漏沙土、砂腰河淤土、均质河淤土、均质河沙土、漏砂潮土、沙壤均质潮土 6 个土种。盐化潮土,分布在近海沿岸,发育在入海河流携带的泥沙和海水沉积物上,本亚类包括壤均质盐化土、粘质盐化土、沙漏盐化土、壤质粘心盐化土 4 个土种。

盐土发育在沿海盐渍及海水沉积物上,因经常受海潮影响,地表或接近地表的土层含有大量的可溶性盐类,潜流滞缓,矿化度多在 30g/L 以上,土壤黑色,砂壤质地,分布在沿海一带。本土类只含滨海潮土 1 个亚类,包括砂质盐土、滩地盐土和粘质盐土 3 个土种。其主要化学性能是 pH 值 6.6~7.8,全盐含量 0.085%~2.89%。

第四节 水 文

一、河流

崂山有 23 条主要河流,呈放射状水系。其中,向西流入胶州湾的有白沙河、五龙河、石门河、惜福镇河、小水河、李村河、张村河、王埠河等 8 条;向东流入黄海的有土寨河、石人河、王哥庄西山河、王哥庄河、晓望河、刁龙嘴河、泉心河、石头河等 8 条;向南流入黄海的有南九水河、西登瀛河、小河东河、凉水河、流清河、八水河等 6 条;向北流入即墨市的只有葛家河 1 条。这些河流的特点是短小、坡陡、流急,大多直流入海。年内流量变化大,属季节性河。崂山水系污染

很轻,水质良好,生产闻名全国的崂山矿泉水。

(一)白沙河

白沙河是崂山山区最长的河,发源于崂山巨峰之阴的天乙泉。流向为南北折而东西,流经北宅镇的北九水、卧龙、孙家、大崂、乌衣巷、凉泉等村,夏庄镇的夏庄、营里、黄埠等村,流亭镇的洼里、流亭、赵村、港东、西后楼等村,然后流入胶州湾。全长 33km,河床宽度上游为 50~100m,中游为 200m,下游为 300m 左右,流域面积 215km²。

白沙河上游常年流水,中、下游冬春无水,结冰期约 60d。1958 年,在夏庄村以东的张普山和北岸的小风口山之间筑坝腰截白沙河,建成崂山水库,蓄水量达 $5601 \times 10^4 \text{m}^3$,供青岛市区用水。1967 年又在此河发源地以下 6km 处的河床上建三水水库。

在崂山山区内汇入白沙河的河流有五龙河、石门河、岫峪河、傅家埠河、惜福镇河及小水河。白沙河自巨峰发源地至潮音瀑称凉清河。自潮音瀑以下至我乐村的菊湾为内、外九水,亦称白沙涧,是崂山著名的风景游览区。清同治版《即墨县志》记有:“白沙河,城南四十里,发源于巨峰,西北流至玉鳞口,历九水、华阴,西行经流亭、赵村,至女姑口入海。河内产鱼名仙胎,味甚美,相传仙人掷丹所化之鱼种也。”

(二)石门河

位于北宅科村西 2.2km,系季节性河流。发源于石门山之阳,东北流向,经七口峪村西至五龙涧村东,与五龙河相汇,流入崂山水库。流程 3km,河床平均宽度为 10m,流域面积 4km²。河上游的七口峪村西南建有石门水库,水质甘冽。

(三)五龙河

位于北宅科村南,发源于青峰顶,西北流向,经上、下葛场、周哥庄至五龙涧村东,与石门河相汇,流入崂山水库。流程 6km,河床平均宽度约 25m,流域面积 9.5km²,系季节性河流。

(四)惜福镇河

位于惜福镇村南 0.1km,发源于上套、黑涧以南诸山之间,西南流向,经抱虎山、前金沟水库、惜福镇,西流至纸房村东,在夏庄镇刘家营村西注入白沙河。流程约 11km,流域面积约 35km²,系季节性河流。

(五)小水河

位于夏庄村西南 3km,发源于石门山之阴,西北流向,经南圈、源头、丹山、小水、赵哥庄等村汇入白沙河。流程约 9km,河床宽度约 20m,流域面积约 25km²。在上游支流建有云头崮水库,下游建有赵哥庄水库,系季节性河流。

(六)李村河

发源于石门山南坡诸涧,东西流向,流经毕家上流、李家上流,至姜家下河转弯西下,经王家下河纳臧河南流之水,又经郑庄、东李村,再纳儿山北流之水,经李村至阎家山与张村河汇流,至胜利桥又纳王埠河之水,注入胶州湾。

(七)张村河

该河源头有二:一支源于北宅镇峪夼村东北蛤蟆石和东南的莲花山诸涧之水;一支源于鸿园村北之雾露顶和茶花顶诸山涧之水。上述两支涧水在北宅镇的鸿园以北汇流,东西流向,经北龙口、南龙口入中韩镇,经牟家、枯桃、张村,汇大水源山和老鸱岭南流之水及午山北流之水,由东向西,再与儿山南流之水和浮山北流之水汇合,经西韩入李沧区河东村,向西北至阎家山汇入李村河,至胜利桥纳王埠河后流入胶州湾。该河上游为山岭地带,下游为冲积平原,干流全长 19km,河床宽度约 60m,流域面积约 69km²。除汛期外,冬春季基本无水,系季节性河。

(八)王埠河

该河发源于卧狼齿山西坡,东西流向,流经上王埠、下王埠、东大村至胜利桥汇入李村河,注入胶州湾。流程 9km,河床宽度 30m,流域面积 10km²。

(九)土寨河

位于王哥庄村北 5.5km,发源于三标山东北涧和烟台顶南坡,西南至东北流向。该河向东北入即墨市境,东流折而南,至秦家土寨重入崂山区境内,经王家土寨在小蓬莱处汇合石人河,东流入黄海,全长 6km,流域面积约 15km²。土寨河河床含沙量多,又名沙河,水质好,系季节性河。

(十)石人河

位于王哥庄西北 3km,发源地有二:一是马鞍石、石屋涧的东侧诸山涧;一是劈石口、大五岔附近诸山涧。两水于解家河村东汇流,呈西南至东北流向,经囤山前、何家,至浦里东北流入黄海。流程 9km,流域面积 24.8km²。石人河是季节性河,水质好,沿河建有 3 条塘坝。

(十一)王哥庄西山河

发源于大台崮北,东北流向,注入黄海。流程 4.8km,流域面积 5.5km²,系季节性河,水质好。

(十二)王哥庄河

位于王哥庄村南。发源地有二:一是口子前东坡;二是锥子崮东坡。两水于姜家村汇流,呈西东流向,经王哥庄注入黄海。流程 7km,流域面积 8.9km²。王哥庄河是季节性河,水质好,沿河建有 5 座小塘坝。

(十三)晓望河

位于王哥庄村东南 2km。发源于三人崮子西侧,西东流向,经南窑、晓望至港西村流入黄海。流程 8km,流域面积 10.9km²。晓望河为季节性河,水质好,沿河建有塘子观塘坝 1 座。

(十四)刁龙嘴河

发源于滑溜口东,东北流向,注入黄海。流程 4.8km,流域面积 5.3km²。刁龙嘴河为季节性河流,水质甘冽。

(十五)泉心河

位于王哥庄村南 8.5km。发源于巨峰的东麓和棋盘石山南和北坡,东流注入黄海,流程 5.4km,流域面积 12.5km²。泉心河是季节性河流,水质甘冽,在河的中下游建有泉心河水库。

(十六)石头河

位于王哥庄村东南 10km。发源于高石屋南山坡,西南至东北流向,经北长岭、下长岭,东流入黄海,流程 3.8km,流域面积 3km²。石头河是季节性河流,水质甘冽。

(十七)南九水河

位于沙子口镇境域西部,原名汉河,发源于柳树台寨上村青峰顶之阳,东西折而北南流向,经竹窝、大石村、东西九水、汉河诸村,至松山后村东转西北东南流向,在沙子口村东,南流入黄海。流程 14.5km,流域面积 36km²。南九水河为季节性河,水质甘冽,沿河风光明媚,为游览胜地。

(十八)西登瀛河

发源于阴凉崮,东南流向,至西崖坡海口南流入黄海。流程 4.4km,流域面积 5.7km²。西登瀛河为季节性河流,水质甘冽。

(十九)小河东河

发源于团固顶,东南流向,至近海处汇入凉水河,南流入黄海。流程 5.4km,流域面积 6.7km²。小河东河为季节性河,水质甘冽。

(二十)凉水河

位于沙子口镇境域东南部。发源于巨峰西侧,上游名为石门涧,东西流向,长约 1.5km;下转西南流向,名为石屋涧,长约 2km;至大庵子处转北南流向,长约 7.5km。原河在前登瀛村前流入登瀛湾,1961 年改河道在松顶和南庵子中间流入流清河湾。该河河道大都在深山陡涧之间,流程 11km,流域面积 18km²。凉水河系季节性河,水质甘冽。

(二十一)流清河

位于沙子口镇境域东部。发源于巨峰南坡,上游为黑冲涧和公司涧两支水流,中游为夹连河,北南流向。流程 5.8km,流域面积 10.88km²。流清河为长流河,水质甘冽,中游名夹连河,并在将军槽西侧建流清水库,下游称流清河,流程 5.8km。

(二十二)八水河

该河发源于上清宫后的天门后、洞西畝和上清宫东山,3 支南流之水至龙潭瀑汇流跌而南下,经八水河村东侧流入黄海。北南流向,流程 4.5km,流域面积 8.6km²。八水河是季节性河流,水质甘冽。

(二十三)葛家河

位于惜福镇村东 5km。发源于三标山北坡,东西折而南北流向。流程 8.2km,流域面积 16km²。葛家河是崂山山区唯一的北流河,也是即墨市墨水河的源头之一,上段为长流河,中部建书院水库,溢洪后北流入即墨市的墨水河,水质甘冽。

二、水库、塘坝

全区有小水库 24 座,均分布在山地丘陵的山谷之间,拦截上游河流及积蓄山区汛期的降水,水质良好,总库容 $1662 \times 10^4 \text{m}^3$ 。塘坝 174 座,库容 $281 \times 10^4 \text{m}^3$ 。下面简要介绍其中的 8 座水库。

(一)流清水库

位于流清河口之上 1km,地理坐标东经 $120^\circ 36' 45''$,北纬 $36^\circ 08' 30''$,海拔 72m。大致呈南—北走向,南北狭长,中间较窄。岸线曲折,皆为花岗岩山体,大坝建于水库南部,双曲拱形石坝,高 68m,长 200m,基厚 13m,库容 $260 \times 10^4 \text{m}^3$ 。北为群山,南俯大海,景观质量较高。周围山体除松林外,还遍植樱桃等果木,每当春季,花香四溢,实为踏青好去处。

(二)大河东水库

位于大河东村北,地理坐标东经 $120^\circ 35' 17''$,北纬 $36^\circ 09' 35''$,海拔 120m。水面呈不规则三角形,梯形石坝,建于水库南端。

(三)龙潭水库

位于八水河谷,地理坐标东经 $120^\circ 39' 20''$,北纬 $36^\circ 08' 38''$,海拔 160m,水面呈三角形,水质清澈。

(四)青山水库

位于垭口北,地理坐标东经 $120^\circ 39' 20''$,北纬 $36^\circ 08' 38''$,海拔 170m。水面呈圆形,水质良好。

(五)泉心河水库

位于泉心湾西 500m,地理坐标东经 $120^\circ 40' 07''$,北纬 $36^\circ 11' 30''$,海拔 60m。库岸自然曲折,

水面如平湖,库容量 $97 \times 10^4 \text{m}^3$,坝高 40m,坝长 200m,顶宽 6m。环湖有游赏道路。

(六)晓望水库

位于仰口景区北部的塘子观西北,海拔 80m。水面呈不规则三角形,坝高 42m,坝长 288m,坝宽 6m,库容 $140 \times 10^4 \text{m}^3$,清澈湛蓝,建于 1993 年。水库南偏东方向为塘子观遗址和光光崮。这里是河流溪水汇集处,自然环境较好。

(七)三水水库

位于外三水,地理坐标东经 $120^\circ 35' 00''$,北纬 $36^\circ 13' 43''$,海拔 190m。坝高 24m,长 140m。水面呈葫芦形,面积约 1200m^2 ,清澈湛蓝。

(八)崂山水库

又名月子口水库,位于华楼山北,地理坐标东经 $120^\circ 28' 15''$,北纬 $36^\circ 15' 25''$,海拔 55m。东西走向,水面呈河道形,为崂山第一大水库,面积 5km^2 ,库容 $5601 \times 10^4 \text{m}^3$,库内最大水深 24.5m。大坝位于水库西部,高 26m,长 672m,顶宽 6m。水色湖蓝色,周围群山环绕。

第五节 水文地质

崂山地处沿海,无外来客水汇入,因此地下水自成一个闭合流域,其储水量的丰欠变化,完全受大气降水的影响。区内浅层地下水的总流向与地表水一致,主要接受大气降水补给,浅层循环,短途排泄。

由于各区域地形、水文地质条件的不同,故地下水类型分为基岩裂隙水和第四系孔隙水。大都属于浅层水或浅层微承压水。

一、基岩裂隙水

裂隙分成岩时与地壳运动造成的岩体断裂、节理,岩体在外营力作用造成的风化裂隙。区内断裂、节理以 NE 向压扭性为主,裂隙多闭合,对透水、储水不利;少数 NW 向断裂为张性,裂隙发育有利于透水、储水;以 $N20^\circ W$ 断裂最好, $N70^\circ W$ 次之。地层与岩体接触部位常是裂隙发育地带,岩体表层均有风化裂隙,但其发育极不均匀,在原岩破碎、抗风化能力弱的岩石风化作用强烈,风化裂隙发育,一般风化深度浅于 3m,于构造发育地段可达 20m。

区内基岩裂隙水多为风化裂隙水,裂隙水富水地带分布于岩体破碎带、沟谷汇水地段及花岗岩外围与不同岩石接触地带。从大范围考查本区裂隙水多在地面标高 200m 以下。

区内裂隙水富水性较差,一般单井出水量低于 $50 \text{m}^3/\text{d}$,在破碎带一般 $50 \sim 100 \text{m}^3/\text{d}$,少数高于 $100 \text{m}^3/\text{d}$ 。目前区内裂隙水多以矿泉水资源开采,矿泉水一般位于地质构造破碎带,其可开采量在 $32 \sim 120 \text{m}^3/\text{d}$,平均 $72 \text{m}^3/\text{d}$ 。

二、第四系孔隙水

第四系孔隙水富水带分布于河流两岸阶地冲洪积层内,一般第四系厚度 $> 5 \text{m}$,最厚位于高科园西韩村,厚达 20m,山麓坡洪冲物以粘性土为主,局部底层有厚 0.5m 左右风化砂,是含水层贫乏地带。

本区第四系含水层发育,按规模依次为:张村河流域、土寨河流域、王哥庄河流域、汉河流域、崂山水库上游流域、大河东河流域、浮山前流域。

各流域地层结构雷同,在河道及古河道带地层多为单层砂层或上部薄粘性土、下部厚砂层

的双层结构,远离河道之山麓地带则以粘性土为主的单层粘性土或上部厚层粘性土、下部极薄砂层的双层结构,位于两者之间由于河道摆动及洪水堆积,地层结构为多层结构,粘性土层与砂层交替出现。

富水地段与地层结构相对应,含水层发育地段富水性强,各流域富水性分区为:水量丰富区,含水层有效厚度(地表砂层不计)超过 3m,颗粒粗、分选好,单井出水量 $>500\text{m}^3/\text{d}$;水量中等区,含水层有效厚度 1~3m,颗粒分选较差,单井出水量 $500\sim 100\text{m}^3/\text{d}$;水量贫乏区,分布于近山地带,含水层薄 $<1\text{m}$,颗粒分选极差,单井出水量 $<100\text{m}^3/\text{d}$,该区地下水难以开采。

三、水文地质分区特征

区内地表水划分为 9 个流域,地下水分水岭与地表水一致,各流域内部地下水自成水文地质均衡单元,小流域内基岩裂隙水与第四系孔隙水一脉相关,因此本区水文地质分区以流域做为分区依据。各区以流域名定各水文地质区,各区内裂隙水区与孔隙水区定为亚区,各亚区内又分贫水区与富水区。各水文地质分区特征分述如下:

(一)张村河流域区

分布范围为枣儿山—花椒山—茶花顶南部、浮山—午山—围子顶北部。崂山山脉向西之余脉,属剥蚀丘陵,最高点 401m,岩石以崂山花岗岩之浮山所期二长花岗岩为主。第四系为张村河堆积物(坡洪积、冲洪积、冲积物),近山以土层为主,厚 $<5\text{m}$,近河砂层为主,厚 0~10m,全厚 0~20 多米。单井出水量基岩区与第四系贫水区 $<100\text{m}^3/\text{d}$ 。矿化度山区 0.3g/L 左右,丘陵 0.5g/L 左右,平原 0.3~1.0g/L。

(二)浮山前流域区

分布范围为浮山—午山南坡到海滨。浮山、午山为侵蚀低山,山前为浮山古海湾,被海积冲积物淤平,上部为冲洪积物,下部为冲海积物,含水层厚度平均少于 3m。本区西部浮山岩石同上区,东部午山为中生界火山岩。单井出水量第四系中等富水区 $100\sim 500\text{m}^3/\text{d}$,第四系富水区 $>500\text{m}^3/\text{d}$ 。矿化度山区 0.3g/L 左右,丘陵 0.5g/L 左右,平原 0.3~1.0g/L。

(三)汉河流域区

分布范围为围子顶、小崂顶以南地区,中部有大河东河、登瀛河。侵蚀低山区,最高点团固顶 633m,岩石为崂山花岗岩太清宫期中粗粒碱长花岗岩。第四系厚 0~17m,上游砂砾石层厚 1~5m,下游中粒砂厚 0~6.6m。单井出水量第四系中等富水区 $100\sim 500\text{m}^3/\text{d}$,第四系富水区 $>500\text{m}^3/\text{d}$ 。矿化度山区 0.3g/L 左右,丘陵 0.5g/L 左右,平原 0.3~1.0g/L。

(四)大河东河流域区

分布范围为围固顶、小崂顶以南地区,中部有大河东河、登瀛河。崂顶 1132.7m 为侵蚀中山,山体险峻水流急,下部为古海湾,上游区为卵砾石,厚 0~6.5m,为混合土与沙厚 0~9m。岩石为崂山花岗石崂顶期碱长花岗岩。东南土峰为中生界莱阳群砂岩。单井出水量第四系中等富水区 $100\sim 500\text{m}^3/\text{d}$,第四系富水区 $>500\text{m}^3/\text{d}$ 。矿化度山区 0.2g/L 左右,平原 0.2~0.8g/L。

(五)流清河流域区

分布范围为崂顶正南流清河两侧狭长地带。崂顶南狭长山谷岩石同上区,为侵蚀中山,临海高崖,东侧莲花尖高 296m,西侧 202m。狭谷内无良好沉积环境,无成片沉积物,西部近海有土层沉积。单井出水量第四系中等富水区 $100\sim 500\text{m}^3/\text{d}$,第四系富水区 $>500\text{m}^3/\text{d}$ 。矿化度山区 0.2g/L 左右。

(六) 崂东流域区

分布范围为崂顶东部临海山岭。为崂山山脉最高地带,为侵蚀中山,东部高山矗临东海,仅海谷有巨石滚落,无成片沉积物,岩石为崂山花岗岩,临海局部(刁龙嘴、返岭)为古老片麻岩。单井出水量第四系中等富水区 $100\sim 500\text{m}^3/\text{d}$,第四系富水区 $>500\text{m}^3/\text{d}$ 。矿化度山区 0.2g/L 左右。

(七) 王哥庄河流域区

分布范围为北起朱顶山南至三将军西,自口子东临大海。为侵蚀低山,最高点滑溜口标高 1009m ,岩石是本区最复杂地段,张坡石屋西南为崂山花岗岩,东北老董家、峰山、红山为元古界邱官庄组云母片麻岩、变粒岩等。含水层上游区为卵石混砂,厚度 $0\sim 2\text{m}$,下游区砾石混砂厚 $0\sim 8\text{m}$ 。单井出水量第四系中等富水区 $100\sim 500\text{m}^3/\text{d}$,第四系富水区 $>500\text{m}^3/\text{d}$ 。矿化度山区 0.2g/L 左右,丘陵 0.3g/L 左右,平原 $0.3\sim 1.0\text{g/L}$ 。

(八) 土寨河流域区

分布范围为朱顶山、劈石口以北,三标山以东。最高点 758m ,属侵蚀低山,岩石以崂山花岗岩石石门山期正长花岗岩为主,局部(红山)有元古界片麻岩、第四系由石人河、土寨河沉积而成,含水层由卵石与砂混成,厚度 $3.3\sim 9.8\text{m}$ 。单井出水量第四系中等富水区 $100\sim 500\text{m}^3/\text{d}$,第四系富水区 $>500\text{m}^3/\text{d}$ 。矿化度山区 0.3g/L 左右,丘陵 0.5g/L 左右,平原 $0.5\sim 1.0\text{g/L}$ 。

(九) 崂山水库上游流域区

分布范围为崂顶向西北扇形展开,两侧为劈石口、洗澡盆。本区是崂山腹地、白沙河上游流域区,属侵蚀中低山,本区最低标高 140m ,岩石包揽了崂山花岗岩 3 个入侵期岩石。第四系分布于河两侧狭长阶地,山卵砾石砂混合成厚 $0\sim 5\text{m}$ 。单井出水量第四系中等富水区 $100\sim 500\text{m}^3/\text{d}$,第四系富水区 $>500\text{m}^3/\text{d}$ 。矿化度山区 0.2g/L 左右,丘陵 0.3g/L 左右,平原 0.5g/L 左右。

第六节 气 候

崂山四季变化和季风进退都较明显,具有雨水丰富,年温适中,冬无严寒,夏无酷暑,气候温和的特点,属北温带季风大陆性气候。由于濒临黄海,受海洋的调节作用,又表现为春冷、夏凉、秋暖、冬温、昼夜温差小、无霜期长和湿度大等海洋性气候特点。崂山因受海洋影响,加之地形复杂,东部山区降水较多,空气湿润,小气候区明显,太清宫附近被誉为“小江南”;巨峰北侧九水一带,冬季平均气温至零度以下,则名为“小关东”;中部低山和丘陵区降水适中,形成半湿润温和区。

一、四季特点

崂山四季分明,特征突出。春季,气温回升慢,较同纬度的内陆春天来迟约 25d ;夏季,湿热多雨,从无酷暑;秋季,空气清新,云淡气爽;冬季,风多温低,并无严寒。在四季中,温凉宜人的春秋两季时间较长,炎热夏季极为短促,冬季虽稍长,亦非雪盖冰封。

(一) 春季

3月初至6月20日,计 112d ,占全年的 30.7% 。因海洋和入海的高压影响,回暖晚,降水少,风速大,累年季均温 12.5°C 。历年季均降水量 155.4mm ,占年均降水量的 20% ,前半季仅有 59.7mm ,可谓“十年九春旱”,后半季受入海高压影响,南向风频率较多,风速大,湿度小,气

候干燥,有“春风裂石柱”之说。

(二)夏季

6月21日至9月5日,计77d,占全年的21.5%。因受副热带高压的控制,表现为海洋性气候,气温较高但无酷暑炎热,累年季均温为24.5℃。8月份气温最高,日最高气温大于30℃的日数为20.1d,占全夏季的33.1%。7、8月份因冷暖空气相交,引起大量降水,历年季均降水444.8mm,占全年的57%。6月末7月初进入汛期,9月上旬结束。

(三)秋季

9月6日至12月5日,计91d,占全年的24.9%。气温逐低,降水日少,冷空气开始活跃,但暖湿空气还有一定影响,多雨之秋也间有发生,还可能受台风侵袭。9月下旬或10月上旬北来的冷空气逐渐加强,暖湿空气明显减弱。10月上、中旬起,天气渐爽,能见度佳,有“小艳阳”之称。累年季均温12.9℃,降水量149.3mm,占全年降水量的22%。11月中旬起,冷空气日趋活跃,每旬气温以3℃之差迅速下降,北风渐多,冬季季风逐步明显增强。

(四)冬季

12月6日至2月底,计85d,占全年的23.3%。多西北季风,气候干燥寒冷,1月份最冷。累年季均温为-0.8℃,低于-0.5℃的平均日数52.2d,占全季的61.4%;低于-10℃的平均日数为12.9d,占全季的15.2%;低于-15℃的平均日数为0.6d,占全季的0.7%。冬季昼夜温差小,历年季均降水量26.8mm,最大积雪深度19cm。

二、气候要素

(一)气温

崂山地处季风气候区,受海洋影响,温度适中,冬暖夏凉,年振幅和昼夜温差较小。1951年~1987年,平均温度11.9℃,历年均温在11~12℃之间。冬季自12月下旬开始,温度一般降至0℃以下,2月下旬逐渐回升到0℃以上;春季温度逐月回升约5~6℃,均温12.5℃;夏季8月份最热;秋季均温23.7℃,9月下旬后日均温降到20℃以下,11月下旬降到5℃以下。四季变化与同纬度内地相比,季节明显推迟。1951年~1987年崂山各月平均气温见表1—1。

表 1—1 崂山各月平均气温和平均降水量

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
气温(℃)	-2.3	-0.4	4.8	11.2	16.9	21	24.7	25.3	19.8	14.5	7.2	-0.4	12.1
降水量(mm)	7.8	10.1	19.2	36.0	45.4	87.0	180.7	164.8	94.8	49.7	27.9	10.9	734.3

(二)降水

据1951年~1987年统计,崂山多年平均降水量为734.3mm,最大为1975年的1426.1mm,最小为1981年的273.2mm。春季(3月~5月)平均降水量为33.53mm,占全年降水量的13.5%;夏季(6月~8月)平均降水量为166.6mm,占全年降水量的58%;秋季(9月~11月)平均降水量为57.47mm,占全年降水量的23.1%;冬季(12月~2月)平均降水量5.4mm,占全年降水量的5.4%。即冬季降水少,春季次之,夏季最多,秋季多于春季。

境内月降水量振幅较大,春旱,夏雨集中,秋不稳定,冬季最少。多年平均降水天数为84.3d,占总天数的23%;7月份最多,平均13d;1月份最少,平均3.4d。最大日降水量为1956年9月5日降水269.7mm,最长连续降水发生在1956年7月19日~27日,连续9d降水