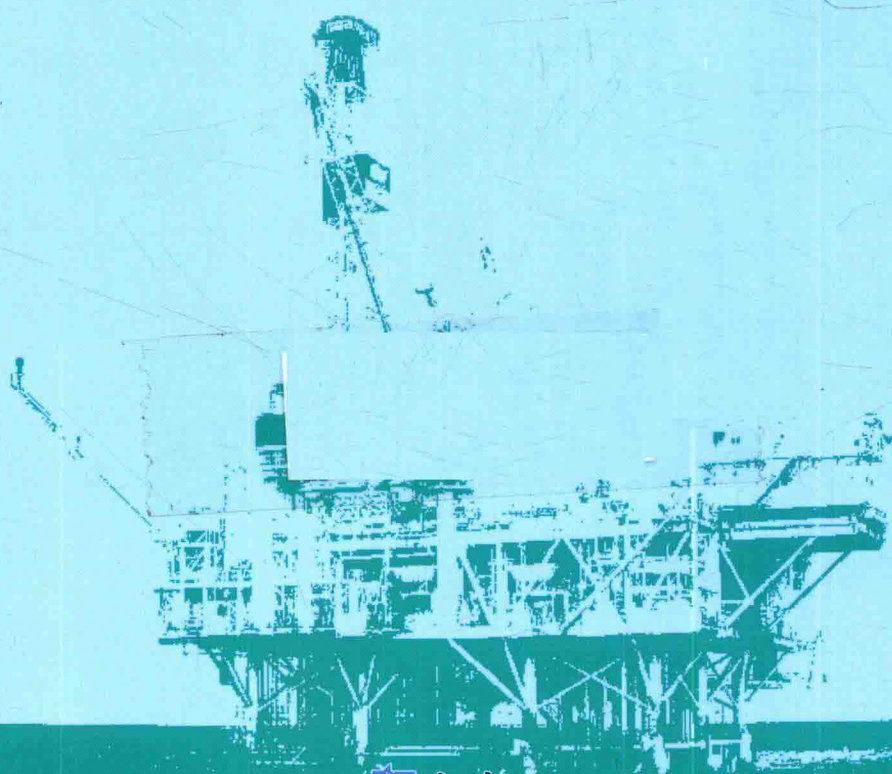


主编 ○ 袁子鹏 陈力强 李 辑

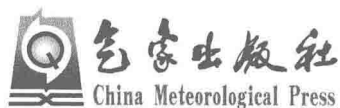
辽宁省 LIAONING SHENG HAIYANG QIHOU YU ZIYUAN 海洋气候与资源



气象出版社
China Meteorological Press

辽宁省海洋气候与资源

主 编:袁子鹏 陈力强 李 辑



内 容 简 介

本书是对辽宁省海洋气候与资源的专业论述。从成因及特征等方面分析了海岸带、海岛的气候特点,并对各岸段进行了评价;从风能、太阳能、潮汐能的分布及开发现状对海洋资源进行了分析,并对今后的规划提出建议,对海岛、湿地、植被等资源也进行了评估。

本书可作为海洋、气象、生态和地理科技人员的重要参考书,也可各部门规划提供主要数据。

图书在版编目(CIP)数据

辽宁省海洋气候与资源/袁子鹏等主编. —北京:
气象出版社, 2015. 12

ISBN 978-7-5029-5780-3

I. ①辽… II. ①袁… III. ①海洋气候-概况-辽宁省
②海洋资源-概况-辽宁省 IV ①P732.5②P74

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 274826 号

出版发行: 气象出版社

地 址: 北京市海淀区中关村南大街 46 号

总 编 室: 010-68407112

网 址: <http://www.qxcbs.com>

责任编辑: 白凌燕

封面设计: 易普锐

印 刷: 北京中石油彩色印刷有限责任公司

开 本: 787 mm×1092 mm 1/16

字 数: 345 千字

版 次: 2015 年 12 月第 1 版

定 价: 60.00 元

邮政编码: 100081

发 行 部: 010-68409198

E-mail: qxcbs@cma.gov.cn

终 审: 邵俊年

责任技编: 吴庭芳

印 张: 13.5

印 次: 2015 年 12 月第 1 次印刷

本书如存在文字不清、漏印以及缺页、倒页、脱页等,请与本社发行部联系调换

《辽宁省海洋气候与资源》编委会名单

主 编：袁子鹏 陈力强 李 辑

副 主 编：陈艳秋 韩秀君 戴 萍 郝 伟 孙力威

编 委：吴曼丽 曲荣强 陆井龙 贾旭轩 李俊和

 李玉鸣 彭耀华 苏 航 陈 雨

总 纂：韩玺山

前 言

辽宁省是我国最北部的海洋大省,地理坐标处在东经 $118^{\circ}53' \sim 125^{\circ}46'$,北纬 $38^{\circ}43' \sim 43^{\circ}26'$ 之间,东西端直线距离及南北端直线距离均约 550 km。辽东半岛海域广阔,东南侧为黄海北部、西侧为渤海,是我国纬度最高、水温最低的海域。辽宁省海岸带东起鸭绿江口,西止辽冀海岸分界点,大陆海岸线长约 2110 km,在沿海各省中居第五位。海域(大陆架)面积 15 万 km^2 ,近海水域面积 37644 km^2 ,为全省陆域面积的 $1/4$;滩涂面积为 2654.1 km^2 ,约占全国滩涂面积的 9.5%,居全国第 6 位;有岛(礁、坨)401 个,10000 m^2 以上的海岛 277 个,岛屿岸线 901 km,其中长山群岛的长海县是我国唯一的海岛边陲县。

辽宁省东北与吉林省接壤,西北与内蒙古自治区为邻,西南与河北省毗连,南与山东省隔海相望;以鸭绿江为界河,与朝鲜民主主义人民共和国隔江相望。辽宁沿海地区位于环渤海地区重要位置,地处东北经济区与京津冀都市圈的结合部,是东北地区通往关内的交通要道,是东北亚经济圈的关键地带,也是东北地区和内蒙古通向世界、连接欧亚大陆桥的重要门户和前沿,在促进全国区域性稳定、协调、可持续发展和推动形成互利共赢的开放格局中具有重要战略意义。

辽宁省沿海辖 1 个副省级城市(大连市)、5 个地级市(丹东、营口、盘锦、锦州、葫芦岛)、11 个县市和 77 个乡镇,人口 1757.7 万。随着辽宁沿海经济带开发开放建设的大力推进,以其直面大洋和背负网络密集的庞大腹地特有的区位条件,正在极大地促进国内一流的临港产业密集带及大连东北亚国际航运中心的形成和发展。沿海区位条件强势牵动,对区域经济带的迅速开发具有重要的推动作用。

本书在气象行业专项“GYHY200906011”、“GYHY201206024”和“GYHY201106006”的联合资助下,利用辽宁省海岛、海岸带等调查项目和多个评价项目成果资料,同时整理分析必要的历史调查资料,在整合现状调查资料和历史资料的基础上,系统阐述辽宁省海洋地理条件、海洋气候、海洋资源、海洋灾害等内容,为辽宁省海洋科学研究和海洋综合开发及管理提供必要的基础数据和技术依据。

作者

2015 年 11 月

目 录

前言

第一篇 海洋气候与水文

第一章 海洋气候	(3)
第一节 气候主要特征及成因	(3)
第二节 海岸带气候	(8)
第三节 海岛气候	(14)
第四节 综合评述	(21)
第二章 海洋水文	(25)
第一节 水温	(26)
第二节 盐度	(26)
第三节 海流	(28)
第四节 海浪	(29)
第五节 海水含沙量	(31)

第二篇 海洋资源

第三章 海洋空间资源	(35)
第一节 海域	(35)
第二节 海岸线	(38)
第三节 海湾	(43)
第四章 海岛	(49)
第一节 海岛数量与分布	(49)
第二节 海岛资源	(51)
第三节 濒危海岛	(57)
第四节 海岛保护区	(58)
第五章 滨海湿地	(61)
第一节 湿地现状	(61)
第二节 大陆滨海湿地	(62)
第三节 海岛湿地	(65)
第四节 典型滨海湿地	(67)
第五节 湿地开发与保护	(73)
第六章 海岸带植被资源	(75)
第一节 植被类型与分布	(75)

第二节 植被开发利用与保护	(91)
第七章 海岛植被资源	(98)
第一节 植被分布	(98)
第二节 植被资源的变化趋势分析	(108)

第三篇 海洋能源

第八章 风能	(114)
第一节 海岸带风能	(114)
第二节 近海风能资源分布	(116)
第三节 风能资源变化特征	(119)
第四节 风能资源储量	(120)
第五节 风能资源开发利用现状及区划	(121)
第六节 海上风能开发利用	(123)
第九章 太阳能	(126)
第一节 太阳能辐射量的空间分布	(126)
第二节 太阳能辐射量的变化特征	(126)
第三节 日照时数的分布及变化特征	(127)
第四节 太阳能资源区划	(128)
第五节 太阳能的开发与利用	(129)
第十章 核能	(130)
第一节 省内核电开发概述	(130)
第二节 各核电站简况	(131)
第十一章 潮汐能	(133)
第一节 潮汐能分布	(133)
第二节 潮汐能开发现状	(134)
第十二章 波浪能	(136)
第十三章 海流能	(137)
第一节 海流能分布及储量	(137)
第二节 潮流能开发利用现状及评价	(137)

第四篇 海洋灾害

第十四章 海洋气象灾害	(141)
第一节 风暴潮、海啸	(141)
第二节 海冰	(148)
第三节 海雾	(152)
第四节 海陆大风	(156)
第五节 海浪	(158)
第十五章 海洋地质灾害	(165)
第一节 海岸侵蚀	(165)

第二节	海水入侵.....	(168)
第三节	海岸滑塌.....	(175)
第四节	海平面上升.....	(178)
第十六章	赤潮.....	(181)
第十七章	海洋人为灾害.....	(187)
第十八章	海洋灾害防治区划.....	(195)
第十九章	开发海洋资源 建立灾害应急机制.....	(199)
参考文献		(206)

第一篇

海洋气候与水文

第一章 海洋气候

海洋气候是自然环境及其资源的主要组成部分。研究气候成因、气候特征和变化规律,对于了解海洋自然环境和资源状况是一项基础性工作。本章所指海洋气候又分为海岸带气候、海岛气候和近海气候。

第一节 气候主要特征及成因

一、气候特征

(一)气候条件优越,资源丰富

海区气候是介于陆地与海洋之间的过渡气候,因而具有它的独特性,辽宁省海区按分类属分海岸带及海岛,这就形成既有大陆性又具有海洋影响的双重气候特点。辽宁省海区处于温带气候区,常年受季风影响,形成雨热同季,水热共季,光温水资源丰富的气候特点。海区风能资源丰富,有广阔的开发利用前景。

(二)季风性气候特点显著

季风气候是在大气环流、海陆分布和地理条件等因素共同影响下形成的。其主要特点是:一年之中盛行风向的季节变换明显,并伴随风向的变换产生显著的季节性气候差异。而在同一季节,由于季风的强弱和位移的变化,又会出现不同的天气气候状况。

冬季,亚洲大陆为冷高压所盘踞,高压前部的偏北风就成为我国东部的冬季盛行风。因此,在冬季风的影响下,辽宁省绝大部分地区寒冷干燥。夏季,我国东半部受来自热带海洋的夏季风影响,天气湿热多雨。南北温度差异较小,等温线几乎与海岸线平行。春秋两季为冬季风的交替时期。春季天气多变,雨带自南向北逐步推进,秋季辽宁省大部受高压控制,晴朗少云,形成秋高气爽的天气气候特征。

(三)过渡性气候特征

由于辽宁省海岸带和海岛地处世界最大的海洋和最大陆地之间的过渡地带,海陆两种截然不同的下垫面共同影响着海岛气候。因此,导致海岛气候既有海洋性,又具有大陆性的过渡性或混合型气候特征。又因为全省地处季风盛行的地区,海洋性与大陆性的气候特征随季节性的更替而变化。冬季,我国大部分地区为极地大陆气团控制,冷空气经常长驱直入,因此,大大减弱了海洋的影响,使辽宁省沿海广大地区也十分寒冷。夏季,来自热带和副热带海上的季风盛行,因此,海洋的影响明显增强,这时海洋性的气候特征十分显著。

(四)气象要素变化急剧

由于海洋与大陆是由两种截然不同的物质所组成,二者的辐射与热力学过程存在明显差

异。大气与陆地、大气与海洋间的能量交换大不相同。海洋温度变化慢,具有明显的热惰性;大陆温度变化快,具有显著的热敏性。冬季海洋较大陆温暖,夏季则较大陆凉爽。

作为海陆间两种不同下垫面急剧转变的沿海海岛,其气候特征必然出现气象要素的急剧变化。风速、降水、温度等气象要素在海岛附近梯度明显,形成闭合中心,有人称这种现象为气象要素的“急剧变化”,这种变化的程度又受海岛离陆地的远近、海岛本身面积大小、海岛地形、走向等因素的影响,因而形成海岛小气候。

(五)灾害性天气频繁

海区气候有其优越的一面,但也有不利因素存在和多种灾害性天气发生。首先,海区受季风影响,降水量的季节分配和空间分布不均,降水变率较大,因此,易发生旱涝灾害。其次,辽宁省位于中纬度地区,这里是南北气流交绥的地带,各种天气系统活动频繁,在一年四季中均可出现灾害性天气。夏秋的台风、秋冬的寒潮及冷空气活动,以及暴雨、大雾、大风等都会对工农业生产造成灾害。

二、气候成因

太阳辐射、地理环境和大气环流是海区气候形成的3个主要因素。这3个因素各有不同的作用,太阳辐射是大气活动的主要能量来源;地理环境则是能量接收、转化和贮存的主要场所;大气环流具有双重作用的性质,一方面它是气候形成的因子,影响着各地的气候,另一方面它本身也是一种气候现象,受气候形成的其他因子所制约。此外,人类活动(如人工围垦、城市建设、造林等)对海区环境的影响日益增加,进而影响到海岛气候的变化。所以,人类活动已成为海区气候形成和变化的因素之一。现将形成海区气候的3个主要因素分述如下。

(一)太阳辐射

大气上界的太阳辐射(称天文辐射),经过大气层削弱后,抵达地球表面的辐射有两种:一是直接射向下垫面的直接辐射;另一个是太阳辐射受大气介质散射作用而产生的从天空各个方向投射到下垫面的散射辐射。两者之和称为抵达下垫面的总辐射。通常以单位时间、单位面积上的太阳辐射能量来表示其强度,称为太阳辐射通量。

1. 海陆辐射差额

地球从太阳辐射中获得能量,同时其本身又以长波辐射的方式放出能量,这种辐射能量的收支形成辐射收支差额。对整个地球行星来说,辐射能量的收支是平衡的,因此,辐射收支差额也就是辐射平衡值。下垫面(海、陆)辐射差额是指地面收入辐射能与支出辐射能之差,它表明地面净得到或净损失的辐射能量。

下垫面(海、陆)和近地层空气温度的高低在很大程度上取决于下垫面辐射差额的大小。因为当辐射差额为正值时,下垫面通过辐射交换过程获得热量,因而使温度上升;当辐射差额为负值时,下垫面通过辐射交换损失热量,因而引起温度下降。而且辐射差额数值的大小,很大程度上决定了温度升降程度。影响辐射差额的因素很多,主要有纬度、云量、地表反射率、太阳高度角和大气透明度等因子。在沿海岛屿地区,由于陆地和海洋是两种性质截然不同的下垫面,所以反射率存在显著差异。据卫星观测,太平洋面上的反射率为7%,而陆地上反射率大得多。因下垫面特性引起辐射差额的不同,是造成局部小气候特性的不同下垫面反射率的重要成因。

表 1.1 不同下垫面的反射率

下垫面	海 面		陆 面		
	$h > 40^\circ$	$5^\circ \leq h \leq 40^\circ$	粗糙	平坦	砂土
反射率(%)	2~4	6~35	20	25	29~35

从表 1.1 中所列资料可以看出,当太阳高度角 h 高时反射率小, h 低时反射率大。一般情况下,海面反射率小于陆面,因而海洋吸收的太阳辐射就比陆面上多,辐射差额正值大,热量收入就多。

2. 辐射差额的时空变化规律

辐射差额在一天中的时空变化规律是白天因短波辐射起决定作用,下垫面辐射差额的变化规律与总辐射的变化规律一致。因而下垫面(海、陆)辐射差额为正值,下垫面有热量积蓄,使下垫面和近地层的温度升高。下垫面辐射差额的最大值出现在正午前,在夜间,长波辐射起决定作用,故下垫面辐射差额的变化规律显然与长波辐射的变化规律一致。因此,夜间下垫面辐射差额等于有效辐射。因夜间海陆表面辐射差额均为负值,所以海陆表面都有热量损失,导致海陆表面温度下降。

下垫面(海、陆)辐射差额的年变化最大值出现在夏季,最小值出现在冬季。因辽宁省沿海及岛屿处在季风气候区,夏季正值雨季,云量较多,对太阳辐射有明显的削弱作用。因而下垫面辐射差额的年变化往往有两个极大值和两个极小值,前者分别出现在雨季前后;后者,一个出现在冬季,另一个极小值出现在雨季期间。

辽宁省沿海南北间下垫面辐射差额值的差异以夏季小,而冬季大;这种规律性导致了气温年较差具有随纬度增高而增大的特点。

由于海洋表面反射率比陆地表面小,海面上的年辐射差额值较同纬度的陆地表面小,因而年辐射差额等值线在沿海岸及岛岸线走向密集,形成梯度较大的“急剧变化带”。这种效应在面积较小的岛屿不明显,在较大的岛屿周围形成同心闭合等值线。

(二) 大气环流

地球上的大气,在太阳辐射原动力的推动下,处于永不停止地运动中,在气候学中把大气的大规模流动叫作大气环流。各类气候的形成,与大气环流的状况有着密切的关系。

假设地球表面是均匀的,只考虑地球自转运动的作用,而不受海陆分布和山脉起伏的影响。那么,在北半球近地层 1.5 km 高度以下,从赤道到 30°N ,大气则是自东向西流动; $30^\circ \sim 60^\circ\text{N}$ 之间,却为西风气流控制; 60°N 以北,又是自东向西运动,在对流层中、上部(5~12 km 高空)大气流动方向较为简单:从赤道到 20°N 盛行东风, 25°N 以北均为西风气流。也就是说,辽宁省沿海大部分地区高空引导气流基本是受西风气流控制,致使一些天气系统大部是自西向东移动。这种大气的流动,称之为“基本气流”,也称“行星风系”。然而,由于太阳辐射对不同纬度和热力性质不同的海陆加热的不均匀,形成了我国的季风气候特征。而辽宁省的沿海及其岛屿正处于典型的季风气候区。

1. 海陆分布与季风环流及季节变化

由于大陆的热容量远小于海洋,以及海陆对辐射的反射、透射等热力性质的不同,致使形成海陆冷热源的热力效应呈现季节交替特征。根据实测资料统计分析,季风环流有如下季节变化特征:

冬季(1月),辽宁全省大陆处于强盛的蒙古冷高压控制下,海洋上阿留申低压发展到鼎盛期。此时,沿海等压线密集,盛行强劲的西北或偏北风。春季(4月),大陆的热源作用日趋明显,蒙古冷高压减弱,且向西北退却,阿留申低压削弱,并向东北退缩,这时北方沿海地区吹偏北风。夏季(7月),在中纬度的西风带中,西风槽位于贝加尔湖以东至河套西部,槽线略偏于地面极锋平均位置的西—北侧。大陆的热源作用达至鼎盛期,太平洋副热带高压已移至最北,盛行的偏南夏季风位置也达较北部地区。秋季(10月),大陆热源和海洋冷源的作用日趋衰减,副高减弱南撤。而蒙古冷高压又复出现,日趋加强。这时,由夏季型环流又转向冬季型。除渤海湾为偏西气流外,以南沿海地区均转为偏北气流控制。一年四季,季风环流形势的季节变化就是这样的周而复始,循环不已。

2. 季风环流与天气气候的关系

冬季,西风带的东亚大槽稳定在大陆东岸及沿海一带。来自蒙古高压的强盛冷空气直驱南下,使我国沿海地区气候寒冷干燥。当强冷空气南侵锋面过境时,常出现偏北大风、急剧降温、霜冻和阴雨寒潮天气。春季,我国沿海大部分地区处于东亚大槽的槽前,锋面气旋和移动性高压活动频繁,属冬季型向夏季型环流过渡的天气多变季节,天气乍寒乍暖,风速较大。初夏起,5月至6月中旬,副高进一步加强北上,造成不稳定天气,自南向北先后开始进入雨季,并伴有冰雹等强对流天气出现。夏季全省沿海从南到北均可受到台风侵袭,当台风侵袭时,会对原有的大气环流形势造成大的调整。这时台风带来大量降水对伏旱起一定缓解作用。初秋,蒙古冷高压又复生增强南下,副高退却,冷暖气团交绥。中秋后,大陆冷高压再度增强,沿海处于脊前槽后,天气稳定少变,形成“秋高气爽”的好天气。以上季风环流形势所形成的天气气候特征,仅属多年平均状况。随着季风到来的迟早、强弱的年际变化,还会形成异常的天气气候特征。

综上所述,沿海及岛屿气候特征是在大气候背景条件下,由海陆下垫面的物理性质的不连续等因素的综合影响而形成的。

(三)地理环境

太阳辐射虽是气候形成的总能源和原动力,然而太阳辐射仅是一种以电磁波形式传递的短波(波长为 $0.15\sim 4\mu\text{m}$)能量,因此,还必须通过大气和下垫面(海陆和不同地形及其覆盖特性等)不同程度地吸收、反射,转化为 $4\sim 120\mu\text{m}$ 的长波辐射后,方能使近地层大气环境内产生热效应。随之,经过大气环流的水平、垂直输送和其他因素的影响,形成各种各样的大气物理过程——冷、暖、风、云、雨、雪等天气现象和气候特征。由此可见,太阳辐射是大气现象产生的主要能源,而地理环境则是产生复杂的气象要素分布的主要原因。

1. 海陆热力性质的差异

引起海、陆热力差异的主要原因,是由于它们具有不同的辐射性质、热属性和传导方式。海洋和大陆的增温、变冷过程的差异,可直接影响到陆上和海上空气温度、湿度和降水等一系列气象要素,并形成截然不同的气候特征。

海陆的辐射性质不同。海水具有良好的透明度,能将太阳辐射透射到水下几十米的深度。在海水10 m深处,太阳辐射的强度仍可达到海面的18%,而陆地仅集中于极薄的表层。海、陆对太阳辐射的反射率有显著的差别,一般海洋的平均反射率从两极冰沿到赤道可从5%变化到10%~14%,而陆地则可达10%~30%。因此,在海洋单位面积上吸收太阳辐射比陆面多。这就使海洋的辐射差额值比陆地上大。

海陆的热容量不同。水的热容量较土壤和岩石为大。淡水的热容量为 $1 \text{ cal}/(\text{cm}^2 \cdot ^\circ\text{C})$, 海水的热容量约等于 $0.9 \text{ cal}/(\text{cm}^2 \cdot ^\circ\text{C})$ 。而一般陆地表面的热容量约等于 $0.4 \sim 0.6 \text{ cal}/(\text{cm}^2 \cdot ^\circ\text{C})$, 约为海洋的一半。故在吸收同样多的热量情况下, 假若海面温度上升 1°C , 陆面温度则要上升 2°C 。在失热时也是一样, 陆面的降温速度远大于洋面, 这就造成陆地温度变化急剧, 海洋温度变化缓慢。由于海水起到温度调节和缓冲的作用, 致使海岛温度变幅比邻近内陆小, 升降速率比较缓慢。

海陆的传热方式不同。海水在外力等因素的作用下具有垂直交换和水平流动的特点。波浪和涡旋使海水产生垂直运动, 海水热量的上下交换, 致使水温分布均匀且随深度变化较小。除这种动力性湍流外, 尚有热力性对流。秋、冬或夜间, 当海洋表面冷却时, 其表面水层密度增大而下沉。在下层则较暖且密度小而上升, 从而使得表层的温度和缓下降。另外, 因海水含盐, 在蒸发强烈时, 上层的海水含盐浓度加大而下沉, 这也促进了上下层热量的交换, 而在陆面上正相反, 当陆地吸收太阳辐射后, 其中一部分借湍流交换和其他作用而向大气中传送, 其余大部分则由传导而进入土壤的下层, 但它所达的深度却远远小于海洋。因此, 大气由陆面所得到的热量(陆面上大气可得到全部热量的 $1/3 \sim 1/2$)要比海洋(水面上大气所得到的热量还不到全部热量的 1%)多得多, 所以海、陆面空气温度的年变化和日变化有很大的差异。夏季海洋上的温度低于陆上; 冬季, 因海洋储存的热量释放, 致使海上温度高于陆地。因此, 海上气温的年、季、日变化均小于陆地相应的变化。

海陆热量平衡各分量差异。海陆辐射差额的明显差异, 导致海陆热量收支盈亏不同。其盈亏的热量必然以其他形式进行热量交换, 并进行不断地调整, 以求达到相对的热量平衡。因此, 在海陆交接的海岸与岛屿地区, 存在一条明显的不连续面, 这是海岸带及岛屿气温变化“过渡”的重要原因之一。

综上所述, 由于海陆近地面层的冷热源的季节变化, 形成了海岛的过渡性气候特征。冬季海上气温明显高于同纬度的陆地。夏季, 近海及岛屿比陆地凉爽。同时冷热源性质的不同也会产生季节性的温度层结稳定的变化: 夏季, 海洋为“冷源”, 洋面上的大气层结较稳定, 抑制了水汽的上升条件, 从而形成了近海的“少雨带”; 而陆地夏季为热源, 大气层结不稳定, 海岸带陆上一侧水汽上升条件加剧, 故形成沿海陆上一侧“多雨带”。不仅如此, 因海陆冷热源变化的悬殊对比, 还会产生海岸带的风速急剧变化。

2. 海陆动力性质的差异

地理环境对近海岛屿气候形成的影响除海陆热力性质的差异外, 海陆动力性质的差异也是重要原因之一。海面的粗糙度比陆地明显偏小, 因此, 导致海上风速比陆地显著增大。气流登陆, 在沿海形成辐合带, 这是形成沿海陆上多雨带的主要原因。气流入海, 在海上形成辐散带, 这是海岛少雨的原因。气压系统入海, 因摩擦力减少而加强, 反之气压系统登陆, 因摩擦力增大而减弱。

3. 地形的影响

在大陆上, 不同的地形对气候有着不同的影响。辽宁省近海岛屿地形多种多样, 对气候的形成起到重要作用。海岛的山脉对来自海上的气流起着强迫抬升的作用, 由于水分条件充足, 加之岛上陆地表面温度较高, 促使大气不稳定程度加强, 从而造成有利的降水条件, 致使山脉迎风面形成集中降水, 而在背风面降水较少。辽宁海域中的海岛因面积较小, 又分布在近海岸一侧, 由于受大陆影响, 因而这种海上气流抬升作用不够明显。海峡和谷地的“狭管效应”使局

部气流流速加大,这给利用风能资源提供了有利的条件。

第二节 海岸带气候

辽宁省海岸线东起鸭绿江口,西止山海关的老龙头,全长 2100 多千米,占全国海岸线总长的 12%。沿海岛礁、坨共 506 个(其中海岛为 402 个),岛屿岸线长为 700 多千米,陆地岸线与岛屿岸线总长为 2800 千米。

一、气候特征

辽宁海岸带地处中纬度,大部分地区属温带大陆性季风气候,辽东半岛属暖温带气候区,并具有沿海气候的特点。主要气候特征是:冬季寒冷漫长,干燥少雪,夏季高温短暂,雨量充沛。各地因自然地理条件不同,气候差异显著。海岸带年平均气温在 $8\sim 11^{\circ}\text{C}$,无霜期为 200 天左右,年降水量在 $700\sim 1100\text{ mm}$,并具有自西南向东北递增的特征。

春季气温回暖快,干燥少雨,多大风,蒸发和日照均为全年最高的季节。

夏季气候凉爽,多低云和雾。最热月平均气温在 $23\sim 24^{\circ}\text{C}$,极端最高气温在 $32\sim 40^{\circ}\text{C}$,渤海岸段在 $38\sim 40^{\circ}\text{C}$,高于黄海岸段,并且渤海的西岸极端最高温度出现在 6 至 7 月份,如锦西为 41.5°C (出现在 6 月 10 日)。本岸段因受海洋调节,高温期较短。全年降雨量主要集中在夏季,约占全年降水的 $60\%\sim 70\%$ 。尤其是 7、8 月盛夏季节,多暴雨天气。

秋季冷空气活动开始加强,暖空气势力日益减弱,因此降温快,雨量骤减,多晴朗天气,有秋高气爽之称。本季南、北风交替频繁,风速逐渐增大,后期以北风为主。初秋是冰雹次数发生最多的季节。

冬季雨雪稀少,多晴天,寒冷期长。冬季持续期达 5 个月之久。在来自北方极地冷气团长期控制下多晴少雪,气候干燥,盛行西北风。常有寒潮入侵,气温剧降,易出现大风雪天气。

二、气候要素与气候资源

(一)主要气候要素的分布

海岸带是海陆的交绥带,气候要素分布受内陆和海洋的共同影响,它有既不同于内陆又不同于海洋的较独特的气候特征。

1. 气温

辽宁海岸带的气温等值线明显地有沿海岸走向的趋势。如图 1.1 所示:黄海、渤海大部岸段年平均气温在 9°C 左右,辽东半岛南端气温略高,为 10°C 。气温从海洋向内陆递减,海岸带则为气温变化的过渡带。

渤海的西部岸段年极端最高气温较高,可达 40°C 左右,其他岸段均在 $34\sim 36^{\circ}\text{C}$,岛屿在 33°C 。渤海的东北部岸段极端最低气温较低,在 $-29\sim -27^{\circ}\text{C}$ 。大洼最低为 -29.3°C ,渤海西北部和黄海东北部岸段在 $-26\sim -24^{\circ}\text{C}$,其他岸段在 $-22\sim -19^{\circ}\text{C}$ 。

海岸带气温年变化位相、振幅与同纬度的大陆和海洋相比具有明显差异。海岸带的累年月平均气温年变化曲线的位相明显地较大陆落后,而比同纬度海洋上的温度变化曲线位相提前。海岸带气温最高月份为 7 月下旬至 8 月上旬,内陆一般在 7 月上中旬,可见海岸带气温变化位相比内陆落后半个月,而与海洋上气温变化相比,其位相又可提前 10 天左右。

由上可见,海岸带气温分布及变化具有如下特点:气温等值线有沿海岸带走向的趋势(见图 1.1)。夏季气温大陆高于海上,冬季气温海上高于大陆,海岸带则位于气温变化的过渡带上,而且气温梯度最大,一年中海岸带最暖季节为 7 月下旬至 8 月上旬,最低气温出现在 1 月下旬。秋季气温高于春季。年气温变化振幅较同纬度大陆小,但较海洋上大,气温变化位相较同纬度海洋上提前但落后于同纬度大陆。

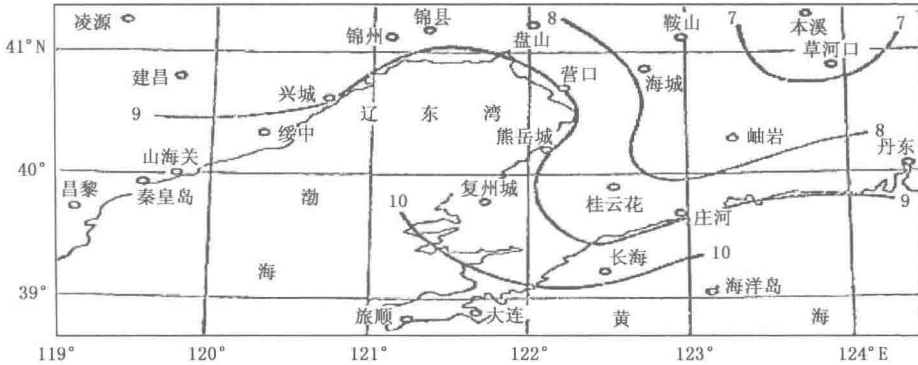


图 1.1 年平均气温(℃)

2. 冻土

海岸带土壤冻结日期:渤海的东部和西部岸段一般在 11 月中旬,北部岸段略早,在 11 月上旬,黄海北部的庄河—丹东岸段在 11 月中旬,辽东半岛南部岸段在 11 月下旬。

土壤化冻日期:渤海西部及东部岸段在 4 月上旬,渤海北部,黄海北部的庄河—丹东岸段在 4 月中旬,辽东半岛南端土壤化冻时间较早,旅大岸段在 3 月下旬土壤即可化冻。

海岸带土壤的封冻期:渤海北部岸段最长在 5 个月左右,辽东半岛南端最短一般在 4 个月,其他地区在 4~5 个月。

整个海岸带年平均最大冻土深度:均不到 1 米,辽东半岛南端为 80 cm 左右,渤海的西北部岸段在 90 cm,其他岸段均在 80~90 cm。

年极端最大冻土深度:渤海西部、北部及东北部岸段在 1.1 m 以上,辽东半岛南海岸段一般不超过 90 cm。

3. 降水

如图 1.2 所示:海岸带年降水量分布不均匀,渤海岸段年降水量在 600 mm 上下,黄海岸段从辽东半岛南端向北逐渐增加,从旅顺的 600 mm 增加到丹东岸段 1000 mm。各地的降水量年际变化较大,最多年降水量与最少年降水量相比可达 2~3 倍。年降水相对变率:渤海西部、辽东半岛南部及岛屿都超过 20%,其他岸段在 15%~20%。

在一年中降水分布明显存在干湿季。其特点是夏季最多,冬季最少,秋季多于春季。

雨季的分布:渤海岸段的西北部始于 6 月上中旬,渤海东部及黄海岸段始于 6 月中下旬,全部岸段的雨季结束于 9 月上中旬。在雨季(6—9 月)黄海岸段及辽东半岛岸段降水量占全年的 65%~75%,渤海的西部岸段雨季降水可达全年的 70%~80%。

冬季本岸段受蒙古高压的控制,盛行东北风,来自北方大陆的气团寒冷干燥,是一年中降水量最少的季节,降水量只占全年的 3%~5%。在冬季累年最长无降水日数除东庄岸段,辽