

中国海岸带和海涂资源  
综合调查专业报告集

# 中国海岸带气候

全国海岸带办公室

《海岸带气候调查报告》编写组



海洋出版社

中国海岸带和海涂资源  
综合调查专业报告集

# 中国海岸带气候

全国海岸带办公室  
《中国海岸带气候调查报告》编写组

气象出版社

(京)新登字046号

## 内 容 简 介

本书是历时七年进行的全国海岸带和海涂资源综合调查中气候专业的调查研究报告。

全书除绪论外分为两篇，共九章。第一篇为中国海岸带气候总论，第一章从宏观上论述了我国海岸带气候的成因，二至四章系统地介绍了我国海岸带光热资源、水分资源、风和风能资源的时空分布规律，第五章重点介绍了灾害性天气的基本情况。第二篇是全国海岸带气候资源的分岸段评述，六至八章按照三个海区分别对十个岸段的气候特征、气象要素与气候资源状况、主要气象灾害做了系统阐述，并对有利、不利气候条件和气候资源的开发利用问题做了评述。第九章是按全国海岸带的自然气候带分段进行了综合分析评价。

本书是关于中国海岸带气候的第一本专著，内容系统全面、资料丰富，可供海洋、气象、地理、环境、农林、水文、经济等部门的科研、教学和管理人员学习参考。

中国海岸带和海涂资源  
综合调查专业报告集  
**中国海岸带气候**

全国海岸带办公室  
《中国海岸带气候调查报告》编写组  
责任编辑：苏振生

气象出版社出版  
(北京西郊白石桥路46号)

中国科技情报研究所印刷厂印刷

1991年12月第一版 1991年12月第一次印刷

开本：787×1092 1/16 字数：332千 印张：13.5

印数1—1500

ISBN7-5029-0860-9/P·0427

定价：9.80元

## 中国海岸带气候调查报告编写组成员名单

**组 长：** 张家诚

**副 组 长：** 田同舟 张正元 苏剑勤 黄买安

**编写成员：**（按姓氏笔划为序）

于恩洪（天津市气象科学研究所）

孔宁谦（广西壮族自治区海洋气象台）

王晓凡（上海市气象科学研究所）

田同舟（国家气象局气候司）

张正元（江苏省气象科学研究所）

张家诚（国家气象局气象科学研究所）

苏剑勤（河北省气候中心）

宋德众（福建省气候中心）

周乘波（浙江省气候应用所）

钱喜镇（山东省应用气候研究所）

黄买安（广东省热带海洋气象研究所）

韩奎山（辽宁省气象科学研究所）

## 序

海岸带气候调查是一件很有意义的工作，其调查成果对国民经济和气候学理论都有重要贡献。

就气候理论而言，气候系统是一个由大气、海洋、大陆、冰雪、生物圈所组成的庞大系统。气候是气候系统同其它环境因子相互作用的结果。海岸带实质上就是海、陆、大气三种介质相互交接的地带。在这一地带最集中地反映了三者内部物理化学过程的相互影响。因此，研究海岸带气候是深入探讨气候形成问题的一个重要领域。

就实用价值而言，海岸带几乎涉及到国计民生的各个方面。海洋是联结世界各地的主要运输线，世界工业的兴起最早是在沿海，近海渔场和盐田给人类提供了大量的蛋白质和化工原料，近海石油和天然气的开发又是当代重点能源开发项目。总之，海岸带是人类征服广大海洋的主要前哨阵地。

但是，海岸带却是气候变化最复杂的地带之一。在这里海陆间相距不到几十公里，气温可相差几度，风速可差几米/秒，降水量可差几百毫米。因此，要开发利用海岸带，不了解海岸带气候变化的复杂规律是难以设想的。

海岸带气候调查虽然有其重大的理论和实用价值，但是要弄清海岸带气候规律并非易事。主要问题是，海岸带气候在一定意义上是一种特殊类型的小气候。而当前气象台站的设置主要是为了监测大范围的天气和气候变化，故不能满足小气候研究的需要。为了解决小气候问题，必须设立专门的气象观测台站，进行实地考察。在海岸带设立测站，不仅在海洋一侧是极为困难的，既使是在大陆一侧也有一定难度。

这次海岸带气候调查是根据国务院批准的(79)国科发二字465号文《关于开展全国海岸带和海涂资源综合调查的请示报告》精神，自1980年以来，国家气象局和沿海各省、自治区、直辖市气象部门按照统一的技术规程，组织230多个气象台站，800余名气象科技人员参加所取得的成果。

通过这次调查，基本弄清了海岸带及其附近地域气象要素剧变带的性质、强度、年变化和日变化的规律以及在各种气象要素场上的反映。例如，气流从海上进入大陆，沿海地区出现一个速度辐合带，在其影响下形成一个多雨带。相反，大陆气流入海在海上形成速度辐散带。海陆相互影响还能同地形、城市影响相互结合，而形成复杂的局地气候特征。这些规律和现象，不论在理论上和实用上都是极有价值的，首次在这个调查报告里得到了比较定量的描述，这不能不认为是对我国海岸带气候研究的一个重大贡献。其将发挥的学术和应用价值将是难以估量的。但是，由于海岸带情况的复杂性，这次调查只是一个可喜的开始。所取得的成果也只能说是初步的和带有基础性的。我们希望继此以后，将会有更深入和更全面的海岸带气候研究成果，包括采用遥感技术和在海岸带开发过程中所积累起来的资料，从而使我国海岸带气候的研究走到国际的前列。

# 前 言

地处海陆临界的海岸带，是大陆和海洋之间相互交错、相互作用的过渡地带，各种环境要素和各种资源构成一个有机的整体，成为既不同于陆地又不同于海洋的特殊地理环境。为了系统地收集海岸带的自然环境和社会经济资料，摸清各种资源的数量和质量，从而为海岸带的开发利用和保护管理提供科学依据。经国务院批准，自1980年起，由国家统一组织领导，沿海各省、自治区、直辖市承担和有关单位参加的全国海岸带和海涂资源综合调查工作，历时七年，于1986年底全面完成任务。海岸带气候调查是这次综合调查的主要内容之一。

进行海岸带气候调查的目的是，获取较系统的气象资料，基本弄清海岸带的气候特征和气候资源状况，从而为海岸带资源的综合开发利用服务，其主要任务是：收集整理气象观测资料；绘制气候图；编写海岸带气候调查报告，最后写成《中国海岸带气候》。

全国海岸带气候调查报告是在各省、自治区、直辖市分别完成气象资料汇编、气候图和调查报告等三项成果的基础上，根据全国海岸带和海涂资源综合调查领导小组的统一要求，由全国技术指导组的气象专业组成员和各省海岸带气候调查报告的主要撰稿人组成编写组，具体承担编写任务。为确保编写质量，提高编写水平，特聘请国家气象局气象科学研究所原副院长张家诚研究员任组长，并为本书作序。

本书由编写组成员按照分工完成初稿后，请张家诚同志对初稿进行审阅，并提出意见。然后由田同舟、张正元、苏剑勤、黄买安共同对初稿进行统稿，并对有关章节的内容提出修改意见，由原撰稿人进行修改补充。最后经编写组全体成员集体汇审定稿。

需要指出的是，由于海岸带地理环境的特殊性，真正设立在海涂附近的气象站点较少，给海岸带气候调查和深入分析带来一定困难。因此以往对海岸带气候的研究成果不多，对海岸带气候特征及其变化规律的认识较为浮浅。比较系统地对海岸带气候进行全面调查和专题分析这还是首次，由于这一问题的复杂性和编写人员水平所限，本书定有不少缺点或错误，敬请读者批评指正。

# 中国海岸带和海涂资源综合调查专业报告集

## 总 目 录

- 气候调查报告——中国海岸带气候
- 水文调查报告
- 海水化学调查报告
- 地质调查报告
- 地貌与第四纪地质调查报告
- 土壤调查报告
- 植被调查报告
- 林业调查报告
- 海洋生物调查报告
- 环境质量调查报告
- 土地利用现状调查报告
- 社会经济调查报告
- 制图专业报告

# 目 录

## 序 前 言

### 绪 论

- 一、海岸带地理概况..... (1)
- 二、海岸带气候的主要特征..... (1)
- 三、气候调查工作情况..... (2)
- 四、资料情况和台站沿革..... (3)

## 第一篇 中国海岸带气候总论

- 第一章 海岸带气候的成因**..... (7)
  - 第一节 辐射平衡与热量平衡..... (7)
  - 第二节 下垫面..... (10)
  - 第三节 大气环流..... (14)
- 第二章 光照与气温**..... (18)
  - 第一节 日照..... (18)
  - 第二节 太阳总辐射..... (20)
  - 第三节 气温..... (21)
- 第三章 降水、温度和蒸发**..... (30)
  - 第一节 降水..... (30)
  - 第二节 湿度..... (37)
  - 第三节 蒸发..... (37)
- 第四章 风和风能资源**..... (39)
  - 第一节 风向的季节变化..... (39)
  - 第二节 风速的时空分布..... (41)
  - 第三节 风的日变化和海陆风..... (44)
  - 第四节 风能资源..... (47)
  - 第五节 风压..... (50)
- 第五章 主要气候灾害**..... (52)
  - 第一节 台风..... (52)
  - 第二节 寒潮和强冷空气..... (61)
  - 第三节 大风..... (65)
  - 第四节 暴雨..... (69)
  - 第五节 雾、能见度..... (73)
  - 第六节 冰雹、雷暴、龙卷..... (75)
  - 第七节 海冰..... (77)



## 第二篇 海岸带气候资源的分段评述

<b>第六章 渤海和黄海北部岸段</b> .....	(81)
第一节 辽宁岸段.....	(81)
第二节 冀、津岸段.....	(90)
第三节 山东岸段.....	(97)
<b>第七章 黄海南部和东海岸段</b> .....	(107)
第一节 江苏岸段 .....	(107)
第二节 上海岸段 .....	(118)
第三节 浙江岸段 .....	(128)
第四节 福建岸段 .....	(142)
<b>第八章 南海岸段</b> .....	(152)
第一节 广东岸段 .....	(152)
第二节 海南岸段 .....	(162)
第三节 广西岸段 .....	(167)
<b>第九章 全国海岸带气候资源综合评述</b> .....	(176)
第一节 南温带 .....	(176)
第二节 北亚热带 .....	(178)
第三节 中亚热带 .....	(178)
第四节 南亚热带 .....	(179)
第五节 北热带 .....	(180)
第六节 中热带 .....	(180)
<b>附录 基本气象资料</b> .....	(181)

# 绪 论

海岸带气候是海岸带自然环境及其资源的重要组成部分之一。研究海岸带气候的成因、气候特征和变化规律,对于了解海岸带自然环境和资源状况是一项基础性工作。因此开展气候调查对我国海岸带资源的综合开发和保护管理有着重要的意义。

## 一、海岸带地理概况

我国海岸带漫长,南北纬距跨度大,并具有复杂的地形地貌,这对海岸带气候的影响与变化有着密切的关系。

我国位于欧亚大陆的东南部,濒临太平洋,是一个拥有辽阔海域的国家。我国的海岸带正处于全球最大陆地(欧亚大陆)和最大海洋(太平洋)相互交错的过渡地带。

我国是世界上海岸带最长的国家之一。大陆岸线北起鸭绿江口,南至北仑河口,全长18000多公里,穿越辽宁、河北、天津、山东、江苏、上海、浙江、福建、广东、广西、海南十一个省、市、自治区。我国大陆所濒临的海洋,由北至南分为黄海、东海和南海三个海区,渤海为我国的内海。这些海区是太平洋西部与我国大陆相邻接的边缘海,其中除南海具有大洋海盆特征、深度较深外,其余大部分属浅海大陆架。

我国海岸带地形的总形势,大体以杭州湾为分界线,向北的海岸线分别穿过两个沉降带(黄海——苏北平原盆地;辽河平原和华北平原,其中包括渤海)和两个隆起带(燕山山地向东延伸的辽西、冀东海岸;山东半岛和辽东半岛)。这样,由于地质构造上的差异,形成上升的山地丘陵海岸与下降的平原海岸交错分布。杭州湾以南的海岸,基本上全是隆起的山地丘陵海岸,岸线走向呈朝东南凸向海洋的圆弧状。此外,我国海岸还具有突出的海岬和深入的海湾,主要分布在辽东半岛和山东半岛,以及杭州湾以南的浙江、福建和广东沿岸。

## 二、海岸带气候的主要特征

我国漫长的海岸带,南北气候差异显著,气候类型多样,但就整个海岸带而言,处于典型的季风气候区域,我国海岸带气候的主要特征如下:

### (一) 气候条件优越、资源丰富

我国海岸带自北向南纵跨暖温带、北亚热带、中亚热带、南亚热带和热带。加之海岸带漫长而曲折、地形复杂,更增加了海岸带气候及其资源类型的多样性。

我国海岸带大部岸段位于中、低纬度,亚热带和北热带岸段约占全国海岸带的60%。在行星风系上,亚热带和北热带在世界其它地区多属回归线信风带,由于干热少雨,往往形成广阔的荒漠。但是,在我国的亚热带和北热带地区,季风气候占主导地位,雨量充沛,没有出现“回归带荒漠”。因为这一地带雨热同季、水热共济,光、热、水资源丰富,成为我国重要的农业生产基地。这对开发和利用我国海岸带资源是十分有利的。

此外,我国海岸带的风能资源较内陆丰富得多,有广阔的开发利用前景。

### (二) 季风型气候的特点显著

季风气候是大气环流、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,由于季风的强弱和进退的变化,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，我国海岸带的大部分地区较寒冷。只有闽南和南海岸段因纬度较低，又受海洋的调节作用，仍温暖如春、绿树成荫。但不可忽视的是，当强冷空气南下时，那里也会出现冷害或冻害天气。

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，海岸带南北温度差异较小，等温线几乎与海岸线平行。

春秋两季为冬夏季风的交替时期。春季天气多变，雨带自南向北逐步推进。秋季我国东半部多受高压控制，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

由于我国海岸带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岸带气候。因此，导致我国海岸带气候既有海洋性、又有大陆性的过渡型或混合型气候特征。又因我国海岸带处在季风盛行的地区，海洋性与大陆性的气候特征随季节的更替而变化。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，我国沿海地区直接受其影响，因此大大减弱了海洋的影响，使我国海岸带广大岸段也十分寒冷。但近海岛屿却比邻近大陆明显偏暖。夏季，来自热带和副热带海上的夏季风盛行，因此海洋的影响明显增强，这时漫长的海岸带又程度不同地呈现出海洋性气候特征。

### （四）气象要素急剧变化

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，这种温度的差别一般随着纬度的增加而扩大。

作为海陆间两种不同下垫面急剧转变的过渡地带——海岸带，其气候特征必然出现气象要素的急剧变化。从实际资料分析中可以看出，风速、降水、温度、湿度等气象要素在海岸带附近梯度明显加大，有人称这种现象为气象要素的“急剧变化带”。这个“变化带”的位置，受具体地理环境的影响，在各岸段又有所不同，因此形成在某些岸段具有明显的地方性气候和小气候特征。

### （五）灾害性天气较频繁

我国海岸带气候有其优越的一面，但也有一些不利因素和多种灾害性天气发生。首先，由于受季风的影响，降水量的季节分配和空间分布不均，各岸段的降水变率较大，因此易发生旱涝灾害。其次，我国漫长的海岸带其大部分岸段位于中纬度地区，这里是南北气流交绥的地带，天气系统活动频繁，在一年四季中，各岸段均可出现灾害性天气。春秋季节冷空气南下常造成低温冷害，特别是当强冷空气长驱直入时，福建和两广岸段也可受到影响。夏秋的风暴危害，全国各岸段均可受到不同程度的影响。此外，在局部岸段还有暴雨、大风、龙卷风、冰雹、大雾等灾害性天气发生，这些灾害都会给工农业生产和人民生活带来不同程度的影响。

综上所述，只要我们很好地了解我国海岸带气候的特点，掌握其变化规律，因地因时制宜，趋利避害，减轻和避免不利气候的影响，充分利用有利气候条件，合理开发气候资源。那么，我国海岸带气候，必将在海岸带资源的综合开发利用中，产生更大的效益。

## 三、气候调查工作情况

根据国务院批准的（79）国科发二字465号文“关于开展全国海岸带和海涂资源综合调

查的请示报告”精神，自1980年以来，国家气象局和沿海十省、自治区、直辖市气象部门\*按照统一的技术规程，组织230多个气象台站、800余名气象科技人员，参加了海岸带气候调查工作。

海岸带通常是指海岸线两侧的陆地和浅海以及沿海岛屿所组成的狭长地带，其自然确切范围尚没有统一标准。这次进行的全国海岸带和海涂资源综合调查，统一规定海岸带的范围是，自海岸线向内陆延伸10公里，向海上达15米等深线以浅的范围。因为在这个范围内的气象台站较少，所以在进行气候调查时，除搜集海岸带范围的气象台站资料外，还收集了海洋站、水文站、雨量站、海上平台和其它专业气象台站的资料。为从整体上认识海岸带的气候特点和变化规律，各地进行气候调查和选站范围，均比所规定的海岸带范围适当向内陆和海上扩大延伸。为了搞好这次全国海岸带气候调查，沿海各省气象部门均组织了专业调查队伍，并进行了技术培训，严格按照《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》进行调查工作。全国共收集整理了400多个气象站点的资料，为弥补部分岸段气象资料的不足，在气象台站稀少的岸段增设了必要的海涂和岛屿气象观测点，进行1—4年的连续气象观测，积累了可贵的资料。截止1986年底，承担调查任务的沿海各省（市、区）气象部门，均已按时完成气候调查任务，提交了调查报告、气候图件和资料汇编三项成果。

各地气象部门本着边调查边服务的精神，部分调查成果已在海岸带的开发利用中发挥效益。如，上海市气象局利用气候调查资料分析，发现长江口与大陆相比，冬季降温幅度小，低温时间短，有明显的等温线暖舌西伸。这一发现为有关部门在长兴、横沙两岛扩大柑桔种植面积提供了依据。又如，天津市气象科学研究所，根据调查资料，并经过对人工养虾场的实地观测、实验，提出了利用海岸带秋暖的特点，延长对虾生长期的分析报告。这项成果已被天津市水产部门采用，并已推广。由于对虾生长期延长10余天，每亩虾场可增产5公斤，全市4万亩虾场一年则可增产20万公斤，经济收益100多万元。此外，辽宁、山东、江苏、浙江、福建、广西等省（区）利用海岸带调查成果，在开发海岸带风能资源，利用风力发电、提水，为当地居民的生产、生活和水产养殖等方面都带来明显的经济效益和社会效益。

#### 四、资料情况和台站沿革

根据调查规程的要求，气候调查尽量收集各种定点气象台站的资料，其中包括非气象部门所属的台站和石油平台气象观测资料，并以月报表和年报表的初步加工资料为主。为保证气候资料序列的均一性和比较性，各地在进行资料统计整编时，直接利用了气象部门统一组织的1951—1980年基本气候资料整编成果。对资料年代不完整的台站，大都进行了插补订正。对收集到的各专业台站和海上平台的气象资料，也都进行了审核与订正。对各项统计资料，不仅做到具有精度上的准确性，而且做到具有时间上和区域上的比较性。

为便于对气候资料的使用，这里对本书所引用资料的主要气象台站的情况列表如下：

---

\* 调查期间海南省尚未成立。

海岸带主要气象台站一览表

站 名	北 纬 (° ')	东 经 (° ')	海拔高度 (米)	资料年代	地 址
丹 东	40 03	124 20	15.1	1951—1980	新港海滨
皮 口	39 25	122 22	43.2	1956—1980	
大 连	38 54	121 38	92.8	1951—1980	
营 口	40 16	122 16	3.3	1951—1980	
兴 城	40 37	120 44	10.0	1951—1980	
秦 皇 岛	39 56	119 36	1.8	1958—1980	
塘 沽	38 59	117 43	5.4	1951—1980	
黄 骅	83 22	117 21	6.6	1961—1980	
烟 台	37 32	121 24	46.7	1951—1980	
成山头	37 24	122 41	47.7	1952—1980	
青 岛	36 04	120 20	76.0	1951—1980	
石臼所	35 23	119 32	13.8	1955—1980	
赣 榆	34 50	119 08	2.1	1955—1980	
西连岛	34 47	119 26	26.9	1960—1980	
燕尾港	34 29	119 47	4.6	1973—1980	
大 丰	33 12	120 29	2.9	1958—1980	
如 东	32 20	121 11	3.6	1959—1980	
吕 四	32 04	121 36	5.5	1957—1980	
川 沙	31 11	121 41	3.9	1961—1980	
嵎 泗	30 44	122 27	79.6	1961—1980	
平 湖	30 38	121 06	5.4	1954—1980	乍 浦
杭 州	30 14	120 10	7.1	1951—1980	鄞 县
宁 波	29 52	121 34	4.2	1953—1980	
黄 岩	28 27	121 53	204.9	1958—1980	大陈岛
温 州	28 01	120 40	6.0	1951—1980	海 岛
南 麂	27 28	121 03	138.9	1958—1980	
福 鼎	27 20	120 12	36.2	1953—1980	海 岛
台 山	27 00	120 42	106.6	1963—1980	
福 州	26 05	119 17	83.8	1951—1980	海 岛
平 潭	25 31	119 47	32.5	1953—1980	
崇 武	24 54	118 55	21.7	1954—1980	海 岛
厦 门	24 27	118 04	63.2	1952—1980	
东 山	23 47	117 30	56.2	1954—1980	海 岛
汕 头	23 24	116 41	1.1	1951—1980	
汕 尾	22 47	115 22	4.6	1952—1980	海 岛
深 圳	22 33	114 06	18.2	1952—1980	
珠 海	22 17	113 35	54.0	1961—1980	海 岛
阳 江	21 52	111 58	23.3	1952—1980	
湛 江	21 13	110 24	25.3	1951—1980	海 岛
徐 闻	20 20	110 10	67.9	1956—1980	
海 口	20 02	110 21	14.1	1951—1980	海 岛

续表

站 名	北 纬 (° ')	东 经 (° ')	海拔高度 (米)	资料年代	地 址
万 宁	18 48	110 22	8.5	1958—1980	海 岛
三 亚	18 14	109 31	5.5	1958—1980	
东 方	19 06	108 37	8.4	1952—1980	
北 海	21 29	109 07	14.6	1953—1980	
钦 州	21 57	108 37	4.8	1953—1980	
东 兴	21 32	107 58	18.2	1954—1980	
涠 洲	21 02	109 05	55.2	1956—1980	



# 第一篇 中国海岸带气候总论

## 第一章 海岸带气候的成因

海陆两种下垫面物理性质的差异是海岸带独特气候形成的最直接的原因。在一般气候学教科书中把太阳辐射、下垫面和大气环流称作气候形成的三大因子。而在海岸带，最主要的特点就是海洋和陆地两种性质截然不同的下垫面邻接在一起。太阳辐射虽然是一切大气过程的总能源，但是太阳辐射到达地球表面后，要经过一系列物理过程，才能转化为推动大气运动和天气气候现象产生的能量。这些物理过程可以归结为辐射平衡和热量平衡。海洋和大陆的辐射平衡与热量平衡存在明显的差异，因此使得海岸带成为一个能量分布的急剧过渡带。这就是海岸带气候形成的最根本的原因。

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，由气候形成的其它因子所制约。大气环流作为一种大范围的现象，在海岸带也有着独特的表现。一种表现是在季风环流的形成上，由于辽阔的大陆与广阔的海洋热力性质的显著差别，形成强大的季风环流。我国海岸带正处在世界最强的季风区域，季风就成为形成海岸带气候的主要环流因子之一。此外，海岸带还存在着以昼夜为周期的海陆风。季风与海陆风都是海陆热力作用不同的‘产物’。

海陆的动力作用也不相同，其最大差别表现在摩擦力的不同上。由于洋面摩擦力远小于陆地，故气流和气压系统经过海岸带其强度将发生明显变化，进而影响这一地带的气象要素的分布状况。

另外，海岸带又是人类活动集中之地，所以人类对海岸带下垫面的改变日益加剧，如人工围垦、建港、建厂、筑堤、造林和综合开发的规模越来越大，这也将成为影响海岸带气候的重要因子。

以下对海岸带气候形成的几个主要问题作一简介。

### 第一节 辐射平衡与热量平衡

在没有云、雨等天气现象时，到达海面及陆面的太阳辐射量大体相等。我国海岸带的主要部分在北纬 $10^{\circ}$ 到 $40^{\circ}$ 之间，在这一纬度范围内天文辐射总量如表所示（该表引自盛承禹等编著《中国气候总论》一书），表中（含文中）辐射量单位仍用卡，而现在法定计量单位已改为焦（耳），1卡等于4.1868焦。

从表1-1可以看出，我国海岸带太阳辐射量是很丰富的。在 $40^{\circ}\text{N}$ 辐射量有明显的年变化，最多月超过最小月的三倍。在 $10^{\circ}\text{N}$ 的年变化则不很明显。辐射量一般来说，随纬度的增加而减少；但是在6、7月却正好相反，随着纬度的增加辐射量也是增加的。

虽然天文辐射在海岸带两侧相差不多，但是由于海、陆辐射性质的不同，两侧实际接收到的辐射量却有明显的差别。据有关资料表明，在赤道至两极冰边沿间，海洋的平均反射率为5—14%，而大陆平均反射率为10—30%。也就是说，大陆的反射率要比海洋大一倍，故



表1-1 天文辐射日总量 (各月16日)

卡/厘米<sup>2</sup>·日

月 纬度	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
10	757	819	876	900	891	875	873	886	878	839	772	730
20	637	727	827	902	933	935	929	906	851	767	661	602
30	502	615	753	878	951	972	956	900	798	672	519	462
40	359	486	656	829	945	986	958	870	721	558	395	316

海洋实际收入的辐射能要高出大陆5—16%。

下垫面吸收热量后，其温度随之增高；下垫面也因放出长波辐射而要损失热量。大气吸收热量后也向地表放出长波辐射，称为逆辐射。地面长波辐射与逆辐射之差称为有效辐射，表示地面向大气和空间放出的热辐射。在我国东南沿海，大陆的有效辐射年平均为95—110卡/厘米<sup>2</sup>·日，而在长江口以北则为110—123卡/厘米<sup>2</sup>·日之间。在相同温度条件下，海洋放射长波辐射的能力虽然与大陆大体相等，但由于海温同海上大气温度之差不同于大陆，故同大陆的有效辐射仍有一定差异。从年平均值看，在长江口以南约为90—110卡/厘米<sup>2</sup>·日，与大陆相近。但在长江口以北却为120—150卡/厘米<sup>2</sup>·日，海洋大于陆地。

海洋与沿海陆地在辐射性质上还有一个很大的差异，就是太阳辐射吸收层的厚度相差很大。在陆上（冰雪区除外）吸收层的厚度不到1毫米，而大洋的水体可达几十米。据测量，太阳光到达1米深度处，还有水面的36%，到达10米深度处还有18%。这就是说，同样的辐射量到达海洋能被较深的水层吸收，而在陆地只能集中在地表薄层中。因此，在海洋和陆地所引起的升温效果很不一样，其结果必然影响到长波辐射。

地表面各辐射分量收支的差额，叫作辐射平衡。辐射平衡量 $R$ 的计算公式为：

$$R = Q(1 - \alpha) - E$$

式中 $Q$ 是总辐射量， $\alpha$ 是地面反射率， $E$ 是有效辐射。比较沿海陆地辐射平衡值<sup>[1]</sup>和近海洋面辐射平衡值<sup>[2]</sup>，可以发现二者的显著差别。

就热量平衡的年平均值而言，海洋要大于陆地。我国沿海陆地（除海南岛外）的辐射平衡值约为140—165卡/厘米<sup>2</sup>·日\*，在近岸海面则在200—250卡/厘米<sup>2</sup>·日之间。

1月我国沿海陆地辐射平衡值很小，一般来说接近零值。在近岸海洋虽然辐射平衡值也很小，但仍可以达到50—150卡/厘米<sup>2</sup>·日之间。

7月我国沿海陆地辐射平衡值约在200—270卡/厘米<sup>2</sup>·日之间。但在近岸海洋普遍在400卡/厘米<sup>2</sup>·日上下。

由此可见，在海岸带内辐射平衡有着很大的梯度。辐射平衡是热量平衡的重要组成部分。海陆性质的不同不但十分明显地反映在辐射平衡上，也反映在热量平衡的其它组成部分上。热量平衡的计算公式为：

$$R + W + S + LB + P = 0$$

式中 $R$ 为辐射平衡， $W$ 为表层含热量， $S$ 为表层与下层的热量交换， $LB$ 为蒸发潜热交换， $P$

[1] 高国栋、陆渝蓉，中国地表面辐射平衡与热量平衡，科学出版社，1982年。

[2] 中国科学院海洋研究所等，渤、黄、东海海面热量平衡图集，科学出版社，1977年。

\* 此处能量仍用过去单位，现改为焦（耳）