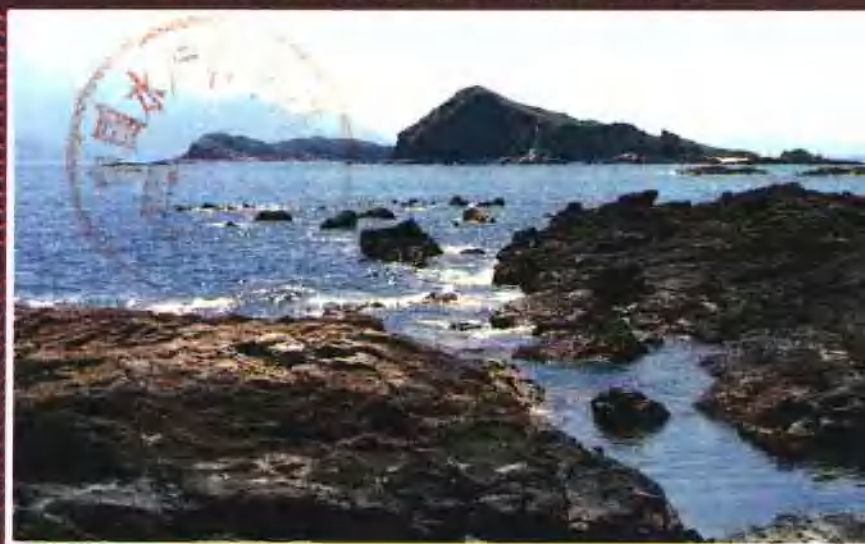


• 广东海岛资源综合调查 •



陈连宝 陶全珍 詹兴伟 编著

广东海岛 气候

广东海岛资源综合调查

广东海岛气候

陈连宝 陶全珍 詹兴伴 编著

广东科技出版社

粤新登字 04 号

内 容 简 介

本书为《广东海岛资源综合调查》之海岛气候专业报告。全书通过对海岛气候历史资料的分析 and 近年的实地考察,综合论述了广东省沿海岛屿和海域的气候成因、主要气候要素分布特征、灾害性天气出现规律,以及气候资源评价等内容,从而为海岛资源的开发利用提供了必要的气候依据。

本书对气象、海洋、渔业等科技人员以及海岛各级管理部门有重要的参考价值。

图书在版编目(CIP)数据

广东海岛气候/陈连宝等编著. —广州:广东科技出版社, 1995. 8

(广东海岛资源综合调查丛书)

ISBN7-5359-1512-4

I. 广…

II. 陈…

III. 气候-岛-广东

IV. N8

出 版: 广东科技出版社

(广州市环市东路水荫路 11 号 邮码: 510075)

印 刷: 广州天河锦华印刷厂

规 格: 787×1092 1/16 印张 6.5 字数 156 000

版 次: 1995 年 8 月第 1 版

印 数: 001-1 000

I S B N 7-5359-1512-4

分 类 号: N.27

定 价: 15.00 元

新书信息电话: 16826202

如发现因印装质量问题影响阅读, 请与承印厂联系调换。

《广东海岛资源综合调查》各专业调查报告

序

海岛，是国土重要的组成部分。广东沿海有海岛 1431 个，其中面积大于 500m² 的海岛 759 个，分布于南海北部海域，地处热带、亚热带。它有独特的自然环境条件，有丰富的自然资源。

自改革开放以来，广东沿海经济迅猛发展，为海岛经济发展注入了新机。一部分海岛利用其地理区位优势和丰富的自然资源，已初步摆脱贫困落后的面貌；有些近岸海岛与陆域相联，成为优良的海港港址和工业基地；有些成为海产的养殖和增殖基地。海岛的开发出现了新曙光，使人们在观念上认为海岛不再是荒凉和利用价值不高的孤岛。

根据经济发展的需要，1988 年国务院决定开展全国的海岛资源综合调查和开展试验，这是继海岸带资源综合调查后又一次大规模的、时间较长的、多学科的综合性调查活动。从 1989—1994 年历时 5 年多的海岛综合调查中，广东按照国家的要求，组织了气候、海洋水文、海水化学、环境质量、地貌与第四纪地质、地质矿产、土地资源、土壤、植被林业、海洋生物、社会经济、制图、遥感、综合等专门学科组的一百多名科学家和技术人员组成的调查大队，还组织了由专家组成的技术顾问组以及档案检查验收组。通过登岛和海上调查作业，深入细致的内业整理，初步摸清了我省海岛资源类型、数量、质量和发育演变规律；全面了解和综合掌握了海岛及其周围海域的自然环境、自然资源、社会经济状况；提出了开发利用设想，为合理地开发和保护海岛资源提供了基础资料和科学依据。

这次调查取得的丰硕成果，已陆续应用于沿海海岛开发，特别是海岛技术经济开发试验区的建设。现在正式出版全省海岛资源综合调查各专业的调查报告，目的是将调查成果用于生产建设，促进沿海和海岛的经济发展。

调查中所取得的丰硕成果，是在各级党委和政府的领导下，各承担任务单位和沿海市、县业务部门的大力支持下，广大调查队员艰苦劳动所取得的。

藉海岛调查成果出版之际，我们谨向奋战 5 年来的科技工作者、工人、船员和解放军指战员致以崇高的敬意！向曾经关心和支持这次调查工作的广东省各级有关部门、中央驻粤单位、高等院校和各届人士致以衷心的感谢。

广东省海岸带和海涂资源
综合调查领导小组

前 言

广东省海岛资源综合调查和开发试验,是根据(88)国科发字133号《关于对全国海岛资源进行综合调查和开发试验的通知》和粤府办(1989)43号《关于对广东省海岛资源进行综合调查和开发试验的报告》等文件指示精神进行的。

为了完成综合调查和开发试验的任务,在省府的领导下,成立了广东省海岛资源综合调查和开发试验领导小组和广东省海岛资源综合调查大队。大队下设气候,海洋水文、化学、环境质量,地质,地貌与第四纪地质,海洋生物,土地资源,社会经济,测量制图,综合等9个专业调查组。气候专业组的成员和任务,由广州区域气象中心应用气候研究所组成和承担。参加广东省海岛气候专业调查组的成员先后有:陈连宝、詹兴伴、曾侠、区文智、陶全珍、吴可耕等。顾问为韦有暹研究员。

考虑到广东省岛屿的地理位置及其分布的特点,将全省海岛调查分7个海区进行。即汕头海区、红海湾—碣石湾海区、大亚湾海区、珠江口海区、粤西海区(包括川山群岛海区、阳江海区、湛江—茂名海区)。各海区的范围为:汕头海区——惠来以东;红海湾—碣石湾海区——陆丰至海丰;大亚湾海区——惠东至惠阳;珠江口海区——宝安至斗门;川山群岛海区——台山至恩平;阳江海区——阳东至阳西;湛江—茂名海区——电白以西。另外,由于有相当部分岛屿上没有设置气象观测,为弥补不足,在气候调查过程中,将近海岸一带海面上的船舶气象观测资料,也进行了收集和分析。海域的划分范围见附表1。

海岛气候资源的调查工作,自1989年7月份开始至1993年5月份,先后完成了各分海区以及全省的海岛气候调查、资料汇编、气候图绘制和报告的编写等工作,前后历时4年。在调查过程中共收集了隆澳等19个固定站点,共375站年的气象实测资料,还有1955—1980年12个海区的船舶气象报告。

气候资料的调查方法和内容,是根据《全国海岛资源综合调查简明规程》进行的。具体气候资料的整编统计工作,则依照《全国地面气候资料(1961—1990)统计方法》的规定。

需说明的是:海面上的船舶气象报告,系航行在海上的商船进行的。当海面上出现大风时,船只往往因避风而绕行,因而测得的风速资料代表性不很好。另外,有些海区因海域范围较小,或不在通常的航道上,所以船舶途经次数甚少。如海区Ⅺ,在1955—1980期间,仅有7次观测记录,故代表性和比较性均不理想,只能列作参考。其次,鉴于经费等原因,这次气候调查工作未作野外设点观测。

本报告综合论述了广东省沿海岛屿和海域的气候成因、主要气候要素分布特征、灾害性天气出现规律,以及气候资源评价等内容。目的是为海岛资源的开发利用,提供必要的气候依据。

报告的编写人员:前言、第一章、第二章、第三章陈连宝;第四章陶全珍,其中热带气旋部分由吴可耕编写;第五章、第六章詹兴伴。报告全文经韦有暹研究员审阅。

目 录

第一章 地理环境.....	(1)
第二章 气候形成因子分析.....	(3)
一、太阳辐射.....	(3)
二、大气环流.....	(4)
三、下垫面状况.....	(5)
第三章 主要气候要素的分布和变化.....	(7)
一、气温.....	(7)
二、降水.....	(10)
三、风.....	(14)
四、日照.....	(17)
五、蒸发.....	(18)
六、雾与能见度.....	(19)
第四章 主要灾害性天气.....	(20)
一、干旱.....	(20)
二、暴雨.....	(32)
三、热带气旋.....	(38)
四、寒潮.....	(51)
第五章 气象能源.....	(55)
一、太阳能.....	(55)
二、风能.....	(56)
三、气象能源的利用.....	(58)
第六章 气候资源评价.....	(59)
一、渔业气候评价.....	(59)
二、盐业气候评价.....	(60)
三、农业气候评价.....	(62)
附表.....	(65)

第一章 地理环境

欧亚大陆是世界上最大的大陆，南海是我国最大的边缘海，面积为 350 万 km^2 ，平均水深 1 212m。

广东省位于中国大陆的最南缘，除汕头海区部分岛屿外，绝大多数的海岛均位于北回归线以南的南海海域内，处于热带的北缘，属热带、副热带季风气候区。

广东共有 500 m^2 以上的大小岛、屿、礁共 759 个，总面积为 1 592.6180 km^2 ，岸线长 2 414.44 km 。岛屿的分布范围，北起北纬 23°37'15"饶平县的东礁屿，南至北纬 20°14'徐闻县的二墩，南北纬度跨 3°23'。东自东经 117°18'45"南澳县的赤仔，西止东经 109°39'23"遂溪县的调神沙，东西宽 7°39'。其中，以珠江口的珠海市岛屿分布最多，共有 147 个，占全省岛屿总数的 19.4%，其次是川山群岛海区的台山市，岛屿数为 95 个，占 12.5%。超过 100 km^2 面积的岛屿有：湛江的东海岛、台山的上川岛、湛江的南三岛、汕头的南澳岛、阳江的海陵岛等 5 个。岛屿的岸线长度超过 100 km 的有：湛江的东海岛、台山的上川岛。可见广东沿海最大的岛屿依次为：东海岛、上川岛等。

表 1-1 广东省海岛基本情况

海 区	岛屿数	面 积 (km^2)	岸 线 长 (km)
汕 头	121	239.8445	230.40
红海湾—碣石湾	93	4.7161	53.56
大 亚 湾	108	19.0725	138.31
珠 江 口	185	375.1512	701.84
川 山 群 岛	96	251.1250	356.18
阳 江	40	113.2255	135.13
湛江—茂名	116	589.4832	799.02
合 计	759	1 592.6180	2 414.44

由于沿海岛屿分布的南北、东西跨度较大，因而使岛屿间的气候条件也有相当大的差异。如年平均气温东西间差 2.3℃ 以上，年平均降水量差 900 多毫米，年平均日照时数最多与最少也相差 270h 以上。至于热带气旋等灾害性天气的影响情况，也有不同程度的差异。

按照岛屿的成因，可分为大陆岛、冲积岛、珊瑚岛和沙坝岛等四类。大陆岛是大陆向海域的自然延伸，它们因地壳下沉、海面上升脱离陆地而成。这类岛屿的地质构造与地貌形态，与邻近的大陆相似。据统计，该类岛屿约占岛屿总数的 95%。冲积岛是由于河流泥沙受阻于海洋营力（潮汐、波浪），在河口附近堆积而成。这类岛屿的组成物质、地貌形态与邻近河流三角洲平原相同。该类岛屿大都分布在河口附近，占岛屿总数接近 5%。珊瑚岛和沙坝岛，分别由造礁珊瑚的骨骼及其碎屑堆积和陆源物质入海后经潮汐、波浪作用在滨外逐渐发育而成。这类岛屿数量较少。

海岸线呈东北—西南走向，岛屿也略呈东北—西南条状分布。海岸线中部有一个喇叭口状的河口——珠江口，海岸线深入内陆，使河口两岸的气候明显地受到了海洋的影响。

海岛上的土壤属于热带性砖红壤性红壤和热带砖红壤。植物区系属于古热带区（印度—马来西亚区）。

沿海岛屿具有丰富的自然能源。如潮汐能、波浪能、温差能、海流能、化学能、太阳能和风能等。与其它能源相比较，这些能源具有资源丰富、无污染、相对安全和可再生等优点。但因其密度小、稳定性差、开发成本高、技术难度大等困难，故目前尚未大量开发利用。随着科学技术的进步，海洋开发世纪的到来，“蓝色能源”的开发利用，将会提到议事日程上来。

第二章 气候形成因子分析

形成一地气候的基本因子，可以归纳为辐射因子、环流因子和下垫面因子这三个主要方面：辐射因子包括太阳短波辐射、地面与大气的长波辐射，以及它们之间的传输过程。由于资料方面的原因，一般仅对太阳的总辐射进行分析；环流因子包括各级环流与各种天气系统所导致的物理量传输过程；下垫面因子指所处的地理纬度、海陆分布、洋流、地势起伏，以及自然植被等不同陆面性质所形成的动力作用与热力作用。

三方面因子的相互作用与相互渗透，可以表现为三方面的联系，即太阳—地球、陆地—大气和海洋—大气，或分别简称为“日地关系”、“地气关系”和“海气关系”。另外，随着人类活动的增多，对于气候的影响也在日益加深。因此，人—气关系亦显得越来越重要。

一、太阳辐射

太阳辐射亦称“日射”。通常是指太阳向周围空间放射的电磁波能量。太阳向地球辐射的能量，仅占向宇宙空间放射的二十亿分之一。整个地球表面一年中可从太阳获得的能量，约为 $7.034 \times 10^{24} \text{J}$ 。由于大气的散射作用，从半球天空的各个部分到达地表面的那一部分太阳辐射，称为“散射辐射”。到达水平地表面上的直接辐射和散射辐射之和，称为“总辐射”。太阳辐射是形成大气中一切物理过程和物理现象的基本动力。它的分布和变化，直接关系着温度场和气压场的分布和变化，对一地气候的形成，起着主要的作用。它在地球表面上的不均匀分布，以及随时间的变化，导致出现不同的气候区域和季节交替。

太阳总辐射与地理纬度、拔海高度、大气透明度，以及云、雾等天气状况密切相关。广东海岛上没有设置太阳总辐射的直接测量，因而只能运用气候学原理，依据日照与太阳总辐射之间的经验关系，采用计算方法获取。其计算公式为：

$$Q = W \left[a + \left(b \times \frac{S}{T} \right) \right]$$

式中：Q—太阳总辐射，MJ/m² W—天文辐射，MJ/m²

T—天文可照时数

S—实际日照时数

a、b—与大气透明度有关，且随地区和季节变化的系数

尽管广东海岛屿所处的纬度较低，但因海面蒸发量大，水汽多，出现云雾的机会多，使实际到达地表的太阳总辐射相对较少。计算结果表明：沿海岛屿的太阳总辐射平均年总量在 4 586—5 421 MJ/m² 之间。根据朱瑞兆等在《中国太阳能、风能资源及其利用》一书中提出的太阳能区划指标：以 6264 MJ/m² 为太阳能丰富区；6264—

5 040MJ/m² 为较丰富区；5 040 -4 175MJ/m² 为可利用区；少于 4 175MJ/m² 为太阳能欠缺区。以此标准来衡量，除隆澳等东部岛屿属较丰富区外，余均属可利用区。

地区分布方面，总的说来是东部多于西部，这是由于西部岛屿的降水比东部（如闸坡的年平均降水量为 1 721.8mm，隆澳的年平均降水量为 1 370.8mm。）的缘故。降水多、降水日数和云量多，使到达地表面的太阳总辐射量减少。因而，太阳总辐射的分布与年平均降水量分布有相反的倾向。

太阳总辐射年内分布的最明显特点是：7、8 月份太阳总辐射最多，各岛屿大都超过 500MJ/m²。7 月份，隆澳和上川更在 540MJ/m² 以上；2、3 月份总辐射最少，大都为 300MJ/m² 左右。上川 2 月份的平均总辐射量少于 250MJ/m²。其次，与沿海岸地带相比较，夏半年沿海岸地带各月的总辐射量，均多于邻近的岛屿，一般可相差 20—30MJ/m²。也就是说，热季大陆上的辐射收入要多于海上，加上海洋的调节作用，使岛屿与沿海岸地带的气候，各具不同的特色。主要反映在温差变化和海陆风现象等方面。

表 2—1 太阳总辐射量 单位：MJ/m²

地 点 \ 月 份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年
隆 澳	355.2	325.3	380.9	425.6	465.64	84.5	612.9	579.0	509.9	504.8	404.0	372.8	5420.6
大万山	320.7	285.1	262.0	328.6	416.8	478.0	520.1	503.9	424.4	399.2	407.5	353.5	4699.8
上 川	306.9	246.4	266.2	324.7	432.1	439.4	541.4	496.9	441.6	433.7	385.8	354.4	4669.5
闸 坡	357.4	269.9	316.0	311.0	460.7	463.3	483.1	462.9	392.0	450.3	355.6	263.1	4585.6
油 尾	346.1	296.9	348.6	401.5	462.4	476.0	592.1	559.2	494.0	488.6	401.2	369.7	5236.4
大 坑	309.6	266.8	250.6	328.3	364.7	481.7	561.6	573.1	457.9	416.2	392.0	366.8	4769.3
香 洲	304.9	246.3	281.9	313.4	419.1	432.1	541.5	494.5	438.8	427.6	369.8	344.7	4614.5
电 白	301.0	252.9	298.5	354.1	493.1	486.3	571.9	519.1	488.2	457.1	378.7	334.8	4935.7

二、大气环流

大气环流是大气中大规模气流运行的总称，是形成气候的三大因子之一。它起着输送热量和水汽的作用，并形成重大的天气过程。广东沿海和近海岛屿位于东亚低纬著名的季风区内，受着纬向行星气流和季风气流的共同影响。在大气环流方面，主要特征表现为东北季风和西南季风两个季风环流。

（一）东北季风

产生和维持东北季风的大气活动中心，是大陆上的蒙古高压和海洋上的阿留申低压的建立、加强和维持。东北季风自北向南建立，大约于 9 月中旬以后广东沿海为东北季风所控制，直至次年 5 月份。

在东北季风控制期间，东亚高空西风急流分为南北两支，整个中国大陆都在西风环流控制之下，高空基本气流是西北风，地面上蒙古冷高压强大、稳定。当高空有较深的低槽移来而地面气旋发展时，才能使相对稳定的环流形势在短时间内受到破坏，造成一次强冷空气或寒潮爆发南下，甚至达到广东沿海，使广东沿海出现明显的降温和大风天气。但影响广东沿海的冷空气，甚少达到寒潮强度，强冷空气也只 2 年一遇。其次，南支急流中孟加拉湾低槽前的西南气流，与蒙古冷高压向南输送的冷空气，常相遇而在沿

海出现静止锋天气。特别是在东北季风后期（2—3 月份），因静止锋影响，常使沿海多低温阴雨或连阴雨天气。此时，气温时高时低，但总的趋势是在回升。

（二）西南季风

产生和维持西南季风的大气活动中心，是大陆上的印度低压和海洋上的副热带高压。从 5 月份开始，广东沿海的中低层为西南季风控制，直至 9 月中旬。西南季风的上层（3 000m 以上）为热带东风。

西南季风建立初期，蒙古高压向北收缩，阿留申低压东退，东亚环流变得比较平直，多为移动性槽脊。南支波动频繁出现，副热带高压位于南海北部，脊线平均位置为北纬 17.5°。此时，地面冷空气势力明显减弱，即使有弱冷空气南下，其东移和变性速度也很快。在锋面低槽影响下，前汛期开始，并有热带气旋活动。气温稳定上升，候平均气温都可在 20℃ 以上。

西南季风盛期，冷空气势力很弱，锋面常在长江流域减弱趋于静止，冷空气很少到达广东。西太平洋副热带高压的脊线在北纬 15—30° 之间，并西伸至东经 105° 附近。6 月中、下旬副热带高压第一次北跳，雨带移至长江流域一带，广东的前汛期雨季大致在 6 月中旬结束，之后进入热带气旋活动的盛期。7 月中、下旬副热带高压再次北跳，以热带天气系统降水为主的后汛期开始。此时，候平均气温稳定在 28℃ 以上，为全年中气温最高的时期。

三、下垫面状况

下垫面状况，一般是指海陆分布、地形和地表植被等。不同的下垫面状况不仅影响太阳辐射的收支，而且影响到大气环流的分布和变化，使地球上的气候变得复杂化。

（一）海陆分布的影响

海洋对太阳辐射的反射率比陆地小，热容量又比陆地大，使海洋成为巨大的潜热源。同时它又是巨大的水汽源。因此，海洋对沿海和岛屿的气候，起着重要的调节作用。

广东沿海的岛屿虽然离海岸较近，但仍反映出海洋的影响。从岛—陆间的月平均气温差可以看出这种影响的存在，特别是冬半年，海洋的影响更为突出。如 12 月份，隆澳比澄海的月平均气温高 1.7℃，上川比台山高 1.5℃。夏半年岛—陆间的温度差就较小，有些地方甚至出现与上述相反的情况。如 7 月份，香洲的平均气温比大万山还高 0.7℃，澄海也较隆澳高 0.6℃。说明海岛上受海洋的影响，夏季的气温低于陆上，而冬季则高于陆上。这种岛—陆温差的周年变化，与大范围的海陆温差变化一样。而大范围的海陆温差周年变化，是形成东亚季风气候的主要原因。冬、夏季风各自带来性质不同的气流，使得广东海岛的气候又表现为干、湿分明。

表 2-2 岛屿与陆地间的月平均气温差

单位:℃

月 地 点	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年
隆澳—澄海	0.8	0.4	0.4	0.3	0.1	-0.1	-0.6	-0.0	0.6	0.9	1.5	1.7	0.4
大万山—香洲	0.3	0.2	0.1	-0.3	-0.7	-0.5	-0.7	-0.5	-0.6	-0.1	-0.1	0.1	0.2
上川—台山	1.1	0.8	0.4	0.3	0.2	0.3	0.2	0.3	0.7	1.0	1.4	1.5	0.7
闸坡—阳江	0.6	-0.1	0.0	0.1	0.3	0.3	0.4	0.4	0.6	0.7	0.8	0.9	0.4
硇洲—湛江	0.8	0.0	0.0	-0.2	-0.1	0.0	-0.3	0.1	0.4	0.7	0.0	1.0	0.3

与岛—陆的周年温差变化相似, 岛—陆间还存在温差的周日变化。这种温差的周日变化, 驱动着沿海岛屿的海陆风环流。海陆风又有调节气温和湿度日变化的作用。

夏季, 热带海洋常孕育热带气旋。热带气旋给沿海岛屿带来大量降水, 并调节炎热的天气, 但狂风暴雨也可带来灾害。冬季, 海水的热效应可以使岛屿附近的气温得到调节, 增加岛屿的热量资源。

(二) 地形的影响

地形对气候的影响也十分显著。高大的山脉对大气环流具有阻挡或屏障作用, 往往使其成为气候的分界线。

在山的不同坡位, 由于接受太阳辐射的时间、辐射量、云雨, 以及对冷空气阻挡或削弱作用的不同, 可能造成很大的温度差异。一般情况是南坡温度最高, 东、西坡次之, 北坡最低。气温还随海拔高度的增加而递减。

地形对降水的影响较复杂。基本上是山地降水多于平地, 山上多于山下, 向风坡多于背风坡。在一定的高度以下, 降水量是随高度的增高而增加的, 但自一定的高度以上, 降水量并不随高度而增加。这一定的高度, 随地区不同而异。

地形与风的关系也很密切, 空旷平地或海面对风的影响小, 山地对风的削弱作用较大。因此, 海上的风速比陆上大得多, 热带气旋登陆后会迅速减弱和消失。风经过小丘时会发生爬行或绕流现象, 致使山顶及其两侧风速加大, 山间谷地和盆地减小。如隆澳位于南澳岛中的小盆地内, 年平均风速仅 4.0m/s。在同一海岛上的云澳, 因处于岛东南部的海边迎风坡, 所以风速甚大, 年平均风速达到 6.1m/s, 与隆澳差 2.1m/s。类似山谷的狭管效应对风速加大作用更为明显, 如台湾海峡的狭管效应, 使汕头海区的风速比其它海区来得大。

除了海陆分布和地形对气候的形成有很大的影响外, 各种不同的下垫面(如植被、湖泊、城市等)都会产生各自的局地气候。人类的活动也在不断改变着我们赖以生存的地理和生态环境, 从而对气候的变化有着不可忽视的作用。

第三章 主要气候要素的分布和变化

一、气 温

(一) 年平均气温

沿海岛屿的年平均气温，界于 21.1—23.4℃ 之间，总的趋势是自东向西递增，大约每升高一个纬度降低 1℃。海区的年平均气温情况与之雷同，自海区 I 的 21.6℃ 升至海区 VII 的 24.5℃，也是每一个纬度降低 1℃。

岛屿与海岸带之间，其年平均气温的差异，还是比较明显的。这种差异，随着两者之间的距离加大而加大，且西部较东部明显。如东部的隆澳与澄海，纬度仅差 2′，而年平均气温差 0.3℃。湛江—茂名海区的硃洲与海康，纬度差 1′，可是年平均气温差了 0.5℃。

岛屿上逐年间的年平均气温变化幅度均较大，最高与最低的年平均气温差值，都在 1℃ 以上。如隆澳，1966 年的年平均气温为 22.1℃，而 1984 年仅 20.9℃，差 1.2℃。又如硃洲，1966 年的年平均气温为 24.2℃，1976 年仅 22.8℃，差 1.4℃。据资料反映，多年来最高的年平均气温，各岛屿比较一致地出现在 1966 年，而最低的年平均气温，则出现年份比较分散，有的岛屿出现在 1967 年，有的在 1976 年，也有出现在 1984 年的。

(二) 气温的年内变化

尽管广东的海岛位于热带和副热带内，但因受到季风的影响，使四季的气温变化仍很明显。

冬季：冷空气影响频繁，是全年中气温最低的季。月平均气温的最低值，分别出现在 1 或 2 月份。岛屿上最冷月的月平均气温，界于 13.4—17.2℃ 之间。东部的岛屿较低，如云澳，2 月份的月平均气温仅 13.4℃；西部的岛屿较高，如硃洲 2 月份的月平均气温为 16.2℃，两者相差 2.8℃，大约也是每一个纬度差 1℃。

除了岛屿的所在纬度对其月平均气温有影响外，它的距海岸线距离也影响着它的月平均气温。如黄茅洲与香洲，两者纬度相差 28′，而最冷月（1 月份）的月平均气温，前者比后者高了 3.0℃。这显然是因为黄茅洲远离海岸，受海洋的调节作用明显所致。

冬季最低的月平均气温，除隆澳、大万山和上川出现于 1 月份外，其余岛屿均出现在 2 月份。另外，各岛屿 1 和 2 月份的月平均气温都比较接近，差值不太大。从温度变化出现的滞后现象中，也可反映出海洋的影响。

春季：从 3 月份开始，冷空气活动次数减少，强度转弱，气温开始回升。整个春季

内,不论是3—4月份或4—5月份,都是年内升温幅度最大的时段。如云澳,3—4月份的月平均气温,由15.7℃上升至19.9℃,增幅4.2℃。其它岛屿的气温升幅,也在4℃左右。

3月份各岛屿的月平均气温,由东至西在15—19℃之间;至4月份,上升至20—23℃;5月份为23—27℃。

海区的升温情况与岛屿雷同,但东部各海区升温的幅度较大,在4℃左右,而诸如海区Ⅶ以南的各海区,升温幅度较小,月际变温一般为2—3℃。3月份的月平均气温,自海区1至海区Ⅸ,在16—22℃之间;4月份,20—25℃;5月份,海区间温度差明显减小,在24—27℃之间。

夏季:是月平均气温最高的季节。月平均气温的特点是,各岛屿或海区间的气温差异小,逐月间的气温变化幅度也不大。

7月份各岛屿和海区间的月平均气温,界于27—29℃之间。以云澳的27.1℃为最低,黄茅洲的29.2℃为最高。除东部的隆澳和云澳以8月份的平均气温为最高外,其余岛屿的最高月平均气温均出现在7月份。

不论岛屿或海区,月际的平均气温差异,一般只1—2℃。

秋季:冷空气开始影响广东近海,平均气温明显下降。10月份,各岛屿的月平均气温在24—26℃之间;11月份为20—21℃。

温度变化的特点是:西部降温的幅度大于东部。如碓洲,10—11月份的月平均气温,由25.6℃降至21.1℃,降温4.5℃。而隆澳同期降温才3.7℃。另外,东西降温幅度最大时段出现不一致,东部在11—12月份,中、西部为10—11月份。

海区的降温幅度略小于岛屿,如月际最大的降温,出现于海区Ⅶ的10—11月份,气温由26.7℃降至22.4℃,降幅4.3℃。

从旬平均气温的情况来看,年内平均气温最低的时段,出现在2月上旬,此时各岛屿的旬平均气温,在12.7—15.4℃之间。受海洋影响较大的黄茅洲,平均气温最低的时段,延迟3月上旬。年中平均气温最高的时段,西部岛屿出现在7月上、中旬,旬平均气温在28℃左右;东部岛屿气温最高时段的出现时间相应延后,大致在8月中至9月上旬,旬平均气温为27.5℃左右,比西部岛屿偏低1℃左右。

(三) 季节的划分

季节有天文季节、自然季节和气候季节等多种。气候学上的季节,是根据气候状况和物候现象来划分的,因而,它具有实际意义。张宝堃先生根据实测的温度和物候现象,提出季节更替最明显的标志是温度,并以候(5天)的平均气温作为划分季节的指标。具体标准是:候平均气温低于10℃为冬季;高于22℃为夏季;10—22℃之间为春或秋季。

依照上述标准,从隆澳到碓洲的整个沿海岸地带和岛屿,均没有气候意义的冬季。即多年平均的候平均气温,全年都在10℃以上。当然,从逐年的候平均气温来看,在某些大冷年份里,还是有低于10℃的候平均气温出现,不过为时甚短。如隆澳;1957年2月6—15日期间的候平均气温,就低于10℃。也就是说,该年出现了10天短暂的

冬季。

各海岛季节分布的明显特点是夏季漫长而春秋相连。东部，如隆澳，夏季开始于4月26日，结束于11月5日，长约6个多月。珠江口海区各岛屿，夏季要较东部长半个月，大致起自4月16日，止于11月10日。湛江—茂名海区又较珠江口海区为长，自4月6日至11月10日，夏季持续达7个月。

(四) 气温年较差与大陆度

气温年较差，系全年最热月与最冷月平均气温之差。若冬冷夏热气温相差悬殊，即气温年较差大，则表示气候的大陆性强。反之，表示气候的海洋性显著。

海洋性气候表现出与大陆性气候截然不同的特征。通常以气温年较差或大陆度指数，来表达当地气候受海洋或大陆影响的程度。

常用的大陆度指数有：

焦金斯基 (W.Gorczyński) 大陆度指数

$$K = \frac{1.7 \times A}{\sin \Phi} - 20.4$$

约翰逊 (O.V.Johnson) 大陆度指数

$$K = \frac{1.6 \times A}{\sin \Phi} - 14$$

康拉德 (V.Conrad) 大陆度指数

$$K = \frac{1.7 \times A}{\sin (\Phi + 10)} - 14 \quad \text{式中：}\Phi \text{ 为某地的纬度，} A \text{ 为该地的年较差。一般取}$$

$K = 50$ 作为临界值，于 50 为大陆性气候， K 小于 50 为海洋性气候。

各岛屿与沿海岸地带的气温年较差，均在 12—15℃ 之间。岛屿较小、沿海岸带较大。如隆澳的年较差为 13.6℃，而邻近海岸的达濠为 14.2℃。在诸多岛屿中，以远离海岸的黄茅洲年较差最小，仅 12℃。另外，年较差也有自西向东略增的趋势。如碓洲为 12.4℃，大万山增至 13℃，隆澳达到 13.6℃。

不论以上述三式中哪一个公式计算，广东的海岛和沿海岸地带，均属于海洋性显著的气候。其量值以焦金斯基公式计算的结果为适中，各地的大陆度均在 40 左右。黄茅洲的大陆度最小，仅 34.5；贴近海岸带的上川，大陆度最大，达 42。由此可见，气温年较差与大陆度，均与岛屿的所处纬度和离岸远近有关。

表 3-1 气温年较差与大陆度

项 地 点	纬 度	最热月 平均气温 (℃)	最冷月 平均气温 (℃)	气温 年较差 (℃)	焦金斯基 大陆度	约翰逊 大陆度	康拉德 大陆度
隆 澳	23°26′	27.6	14.0	13.6	37.7	40.7	28.0
云 澳	23°24′	27.2	13.4	13.8	38.7	41.6	28.6
大万山	21°56′	27.9	14.9	13.0	38.8	41.7	27.8
黄茅洲	21°49′	9.2	17.2	12.0	34.5	37.4	24.7
上 川	21°44′	28.4	14.8	13.6	42.0	44.8	30.0
闸 坡	21°35′	28.5	15.3	13.2	40.6	43.4	28.7
碓 洲	21°54′	28.6	15.2	12.4	38.7	41.6	26.1
达 濠	23°17′	28.0	13.8	14.2	40.7	43.5	30.0

续表 3—1

项 地 点	纬 度	最热月 平均气温 (℃)	最冷月 平均气温 (℃)	气温 年较差 (℃)	焦金斯基 大陆度	约翰逊 大陆度	康拉德 大陆度
碣石	22°48'	28.1	14.4	13.7	39.7	42.6	29.0
汕尾	22°47'	28.2	14.5	13.7	39.7	42.5	29.0
遮浪	22°39'	27.9	14.3	13.6	39.6	42.5	28.9
大坑	22°36'	28.7	14.7	14.0	41.5	44.3	30.2
香洲	22°17'	28.6	14.6	14.0	42.4	45.1	30.6
电白	21°30'	28.5	15.8	12.7	38.5	41.4	27.1

(五) 极端气温

多年的实际观测资料表明, 各岛屿的极端最高气温, 均未超过 37℃, 一般都在 35—36℃ 左右。其中以上川的极端最高气温最高, 1957—1990 年期间, 测得最高气温的极端值为 37.0℃, 出现于 1989 年 7 月 16 日。不过, 该岛大多数 (70%) 年份的最高气温并不高, 在 33—35℃ 之间。年内极端最高气温多数岛屿出现在 7 月份, 但个别年份也有出现在 5 或 8 月份的。

沿海岸地带的极端最高气温, 要较海岛高 1—2℃, 大致在 37—38℃ 之间, 明显反映出海陆间的差异。如香洲, 历史上曾测到的极端最高气温为 38.5℃, 出现于 1980 年 7 月 10 日, 而附近的大万山仅 35.0℃, 出现于 1982 年 7 月 29 日, 彼此相差了 3.5℃。年内极端最高气温的出现时间, 基本上集中在 7 月份内。

各岛屿多年来的极端最低气温, 都在 0℃ 以上。以闸坡的 1.5℃ 为最低, 出现于 1975 年 12 月 14 日。这只是极端情况, 从逐年的最低气温资料来分析, 可以发现岛屿上多数年份的最低气温并不低。如隆澳, 70% 年份的最低气温在 5℃ 以上, 1/3 年份的最低气温高于 6℃。其它岛屿的情况也大体如此, 最低气温高于 5℃ 的年份, 至少可占 50%。年内极端最低气温的出现时间, 多数岛屿在 2 月份, 少数在 12 月份。

沿海岸地带的极端最低气温, 较岛屿略低 1—2℃。年内极端最低气温的出现时间, 分散于 12、1 和 2 月份内, 以 1 月份稍为集中。

二、降 水

(一) 年降水量及其变率

整个沿海岸地带和岛屿, 年降水量分布的差异很大。降水最少的黄茅洲, 年平均降水量才 1 195.7mm, 最多降水的上川, 年平均降水量达到 2 124.8mm。两者相差接近一倍。

年降水量分布总的趋势是, 远离海岸的岛屿少, 贴近海岸的岛屿多; 东、西部少, 中部多。如闸坡、大万山和上川, 年平均降水量均超过 1 700mm, 隆澳、云澳和碣洲, 都在 1 400mm 以下。之所以形成这种布局, 主要与岛屿北面大陆的地形对成云致雨是否有利有关。上述几个多雨区, 就是分布在有利降水的云雾山和莲花山南侧。

逐年间的降水量也有很大的差异, 降水最多与最少年份, 其降水量可以相差 3 倍

多。如上川, 1973 年的年降水量为 3 357.5mm, 而 1977 年仅 1 027.9mm; 隆澳, 1990 年的年降水量为 2 502.5mm, 1967 年才 812.3mm。多与少之比, 分别为 3.6 和 3.1 倍。降水变率, 即降水相对变率, 是指各年 (月) 降水量距平值 (取绝对值) 的平均数, 除以年 (月) 平均降水量的百分数。

岛屿上的年降水相对变率, 在 16%—27% 之间。以隆澳的 27% 为最大, 云澳最小, 仅 16%。由于年降水量数值较大, 而其变差相对显得较小, 因而各地的相对变率数值都不太大。

月降水相对变率的情况就不同了, 就广东各岛屿而论, 月降水相对变率的变幅, 在 31%—163% 之间。月降水量变化最大是上川的 12 月份, 相对变率达到 163%, 大万山 5 月份最小, 仅 31%。总的来说, 夏半年各月的降水变率小, 冬半年各月大, 两者数值大小也可差 3 倍以上。如上川, 7 和 8 月份的相对变率为 53%, 而 12 月份却高达 163%。大体上 5—9 月份各岛屿的相对变率, 在 50% 左右; 11—2 月份则都在 100% 左右。

(二) 降水的季节分配及雨季

广东位于季风气候区内, 降水主要来源于夏季风影响期间的天气系统活动过程中。因此, 降水的季节分配受着季风进退早迟, 以及活动强弱的影响。年内降水量分布的特点是: 夏半年 (4—9 月份) 雨水集中, 冬半年 (10—3 月份) 降水稀少; 干湿季分明。

夏半年内, 又可因降水的成因分为以低槽锋面活动降水为主的前汛期 (4—6 月份), 和以热带气旋降水为主的后汛期 (7—9 月份)。前后汛期的降水量总和, 占全年降水量的 80% 左右。汕头、红海湾—碣石湾和大亚湾海区, 前汛期降水量要略多于后汛期, 前者占 45% 左右, 后者不足 40%。珠江口以西各海区的情况适反, 由于这些地方热带气旋的影响比较频繁, 故后汛期降水量要较前汛期多 10% 左右。

表 3-2 前后汛期降水量占年总降水量的百分率

项 地 点	降 水 量 (mm)		占年降水量 (%)	
	4—6 月	7—9 月	4—6 月	7—9 月
隆 澳	579.3	526.9	42	38
云 澳	516.2	447.2	42	37
大万山	689.8	805.6	37	43
黄茅洲	399.6	640.4	33	54
上 川	816.4	898.0	38	42
闸 坡	675.3	732.2	39	43
碣 洲	422.6	604.3	32	46

汛期中, 降水量最多的月份, 各地出现情况有明显不同。汕头海区年内有两个降水高峰月, 一个出现于低槽锋面活动盛期的 6 月份, 另一在热带气旋活动较多的 8 月份, 主峰出现于前汛期内的 6 月份。阳江海区以西尽管也有两个高峰, 但主峰出现于热带气旋影响较多的 8 月份。湛江—茂名海区则因热带气旋影响的高峰期稍迟, 所以降水量最多的主高峰月推迟出现于 9 月份。

若以多年平均旬降水量多于年平均降水量除以 36 (均匀分配的平均旬降水量), 作