

海洋知识百问百答

王宗山 姚静娴 龙宝森

来自大海的 疑问

海洋

气象篇

青岛海洋大学出版社

海洋知识百问百答

来自大海的疑问

海洋气象篇

王宗山 姚静娴 龙宝森

青岛海洋大学出版社

(鲁)新登字 15 号

来自大海的疑问

海洋气象篇

王宗山 姚静娴 龙宝森

*

青岛海洋大学出版社出版发行

青岛市鱼山路 5 号

邮政编码 266003

新华书店经销

山东电子工业印刷厂印刷

*

1998 年 3 月第 1 版 1998 年 3 月第 1 次印刷

32 开(787×1092 毫米) 5.375 印张 2 插页 115 千字

印数 145000

ISBN 7-81026-789-2

P·46 定价:7.50 元

丛书总定价:30.00 元

编者的话

气象，是人们天天都关心和注意的事情。这是因为人们生活在大气圈里，无论是生产活动还是日常生活，都要受到天气和气候的影响。那么，什么叫气象呢？简单地说，气象就是指在地球周围大气圈里时时刻刻发生的像风、云、雨、雪、寒、暖、燥、湿等各种不同物理现象和物理过程。气象学，就是论述关于大气中物理现象和物理过程的科学。在某一瞬间大气的状况和大气现象的综合称呼，叫做天气。每天气象台发布的天气预报，就是对未来大气状况和大气现象的预测。而在太阳辐射、地面性质和大气环流的影响下形成的天气的多年综合状况，称为气候。由此可见，天气和气候的含义是有区别的，而气候的含义又与天气的含义是密切相关的。

但是，气象学和气候学在发展的过程中又形成了近20个分支学科。其中，海洋气象就是大气在辽阔海洋这个特殊下垫面影响下形成的新的分支学科。

海洋气象，对于沿海地区的工农业生产和人们的日常生活、海上交通运输、军事活动、渔业捕捞和海水养殖、以及海洋资源开发和利用等，都有显著的影响。为了使广大管理干部、海上活动人员、沿海农民以及广大青少年增加海洋气象知识和加强海洋意识，我们编写了这本书。书中除介绍一些气象基本知识外，重点介绍了海洋气象的特点及其对工业、农业、渔业、交通、海战、开发和生活环境等带来的益处、危

害及有关防灾减灾的方法；在内容上，尽量以深入浅出的通俗语言将近年来海洋气象的最新研究成果收录在内。

由于我们的水平所限，书中如有不妥之处，恳请读者批评指正。

编者

1998年3月

目 录

1. 什么是天气和气候？	(1)
2. 为什么气候带是各式各样的？	(2)
3. 大气圈分几层？	(4)
4. 海洋性气候与大陆性气候有什么不同？	(7)
5. 海洋性气候的特点是什么？	(9)
6. 海洋对调节全球气温有何作用？	(11)
7. 海洋供给大气的热量有多少？	(14)
8. 空气家族的成员知多少？	(15)
9. 海洋潜热的作用有多大？	(16)
10. 什么是海气相互作用？	(18)
11. 我国上空的气流为何多向东流？	(19)
12. 海上为什么会出现海市？	(21)
13. 谁识蓬莱海市蜃楼真面目？	(24)
14. 地球上最冷的地方在南北极吗？	(26)
15. 世上的雨极在那里？	(27)
16. 什么是大气锋面？	(29)
17. 什么是“暖锋”、“冷锋”和“静止锋”？	(30)
18. 冷高压与暖高压有什么异同？	(32)
19. 太平洋副热带高压对我国夏季天气有何影响？ ...	(34)
20. 海陆风是怎样形成的？	(36)
21. 海雾形成的主要原因是什么？	(37)
22. 海雾有多少种？	(39)

23. 海雾在世界大洋中是怎样分布的？	(40)
24. 海雾在我国近海是怎样分布的？	(41)
25. 我国海雾的日、季和年际变化怎样？	(43)
26. 海上天气也能影响陆上公路交通安全吗？	(45)
27. 南极气象有何特征？	(47)
28. “咆哮的西风带”是怎么回事？	(48)
29. 海洋对梅雨的形成有什么作用？	(51)
30. 为什么海洋上热雷暴多发生在夜间？	(53)
31. 为什么冰雹总比雨滴大？	(54)
32. 奇异闪电奇在何处？	(56)
33. 雷电奥秘何所在？	(58)
34. 海洋对气温日变化有何作用？	(59)
35. 雷电对人类有什么益处？	(61)
36. “冷在三九、热在三伏”的原因何在？	(63)
37. “秋高气爽”的道理何在？	(64)
38. 太阳黑子活动与气候变化有何关系？	(65)
39. 海洋在季风气候中的作用是什么？	(66)
40. 海洋与我国的气候有何关系？	(68)
41. 世界各地都有四季吗？	(69)
42. 为什么北半球的冷热变化比南半球大？	(70)
43. 海上何以比陆上冬暖而夏凉？	(71)
44. 寒潮对我国海洋的影响如何？	(72)
45. 我国海冰的分布和危害如何？	(73)
46. 海洋在气候变化中的主要作用是什么？	(76)
47. 海洋上的厄尔尼诺和拉尼娜现象是怎么回事？ ...	(78)
48. 海洋大气的“跷跷板”是怎么回事？	(80)
49. 厄尔尼诺对世界气候影响如何？	(81)

50. 厄尔尼诺对中国气候有哪些影响?	(83)
51. 什么是信风?	(84)
52. 什么是酸雨?	(86)
53. 暖洋流黑潮对天气气候有什么影响?	(88)
54. 航空气象导航是怎样发展起来的?	(89)
55. 天气预报是怎样做出来的?	(91)
56. 什么是医疗气象预报?	(93)
57. 为什么要放气象卫星?	(94)
58. 为什么观云可以预测天气?	(96)
59. 云为何能浮在天空?	(97)
60. 云为什么会千变万化?	(98)
61. 海洋气象灾害有多少种?	(101)
62. 热带气旋(或台风)是怎样形成的?	(102)
63. 台风是什么样?	(105)
64. 台风移动为什么有一定规律?	(107)
65. 航船如何回避台风?	(109)
66. 为什么台风多发生在夏末秋初?	(110)
67. 为什么南大西洋没有台风?	(111)
68. 为什么北印度洋台风最多的季节不在夏末秋初?	(112)
69. 为什么北半球的台风比南半球多?	(113)
70. 为什么西北太平洋的台风次数居世界之首?	(114)
71. 台风能人工控制吗?	(115)
72. 厄尔尼诺和拉尼娜现象对台风活动有哪些影响?	(116)
73. 建国以来严重台风灾害知多少?	(118)
74. 何谓龙卷?	(120)

75. 龙卷危害有多大?	(121)
76. 危及飞行安全的气象因素有哪些?	(123)
77. 什么是风暴潮?	(125)
78. 气候与住宅设计有什么关系?	(126)
79. 卫星海洋遥感在航海气象导航中起什么作用?	(128)
80. 什么是世界气候之极?	(130)
81. 怎样利用气象卫星监测减灾?	(131)
82. 国际减灾十年活动知多少?	(133)
83. 火箭发射为何需要气象保障?	(134)
84. 海面气象与水面舰艇作战有何关系?	(135)
85. 海洋气象对舰艇雷达和通讯有何影响?	(137)
86. 海洋气象与登陆作战有何关系?	(139)
87. 海洋气象对海军武器装备有什么影响?	(140)
88. 气象在海湾战争中起了什么作用?	(142)
89. 什么是核战争的“核冬天”?	(144)
90. 为什么海战必须要有气象保障?	(145)
91. 海洋气象与渔业捕捞有什么关系?	(147)
92. 海洋性气候对人类健康有益无害吗?	(149)
93. 人工能影响海上局部天气吗?	(150)
94. 为何惊呼“全球变暖”?	(152)
95. 人类活动怎样影响气候?	(154)
96. 我国的气候变化有何趋向?	(156)
97. 气候变暖与二氧化碳有什么关系?	(157)
98. 海洋对降低大气“温室效应”有什么作用?	(158)
99. 海洋在大气水源变动中的作用有多大?	(159)
100. 为什么要监测臭氧洞?	(161)

1. 什么是天气和气候？

天气和气候与人类生存息息相关，其中天气，是日常生活中谈论最多的话题之一。但有时一些人容易把天气与气候混为一谈，而实际上它们是既有联系又有区别的两种概念。

天气是指某一地区在某一段相对短的时间内大气状态和现象的综合表现。如冷、热、干燥、潮湿、风、云、雨、雪、雾、雷电等。每天电视上播放的天气预报，基本上概括了所预报天气的主要特征。但从学术上讲天气还包含着更多的内容。众所周知，同一时间不同地方天气是不同的，而在同一地方不同时间天气也是不同的，人人都可以感受到天气是在不断地变化。在一段相对短的时间里，天气变化是比较稳定的，只有量的变化，当量变到一定程度时发生质变，一种天气就变成另一种天气，如晴变阴、阴变雨、冷变暖、暖变冷等等。这里讲相对短的时间，一般可指一天、一周、一个月、一季，甚至一年等，相应地我们可以说某日的天气，某月的天气等。

天气是多变的。从变化原因来看，天气变化可分为周期性和非周期性两方面，前者包括年变化和日变化。对某一地区来说，年变化是由于一年当中太阳辐射不同造成的，日变化则是因为白天有日照而夜间无日照。非周期性变化是由大气本身的物理性质以及一些非周期性的天气过程（如寒潮、台风等）所决定的。实际的天气变化就是这两种变化的综合。

气候这个概念与天气既有联系又有区别。通常所说的气候，是指一地区多年常见的和特殊天气的综合表现，它既包括经常出现的天气的多年平均情况，也包括特殊年份出现的

极端天气情况，如大旱、大涝等。谈气候，必须强调多年，按世界气象组织要求，对一地区天气要有 30 年以上的观测记录，才能恰当描述当地的气候状况。也就是说，只有获得一地区气温、气压、湿度、风、降水等要素 30 年以上的统计平均值，才能正确描述当地的气候特征。

气候也是变化的，但与天气比较，气候变化要缓慢得多，短期气候变化也需要几年以上时间。一地区的气候主要受太阳活动、大气环流（指空气在地球表面上大规模的垂直和水平运动）、地表的物理性质（如地理位置、海陆分布、地形、植被等）和人类活动的制约。研究气候变化规律是当前气候学的一个首要问题，其中研究人类活动对气候的影响是一个热点问题，如燃烧排出的二氧化碳导致气温升高，人类活动对自然环境的破坏也会导致气候变化，科学家要研究这些问题，并提醒人们注意合理地安排自己的活动，以防气候变得不利于人类在地球上的生存。

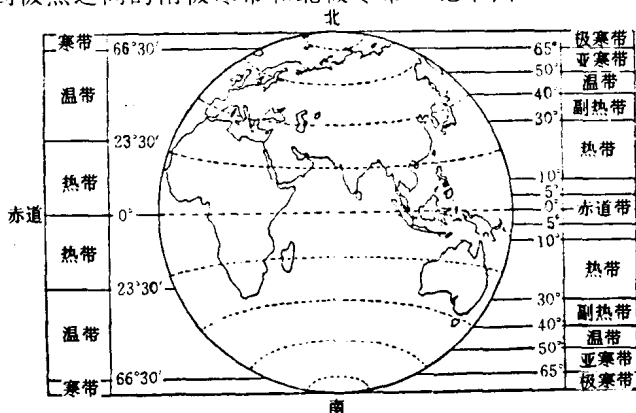
海洋对天气和气候的影响很大，总的来说，海洋使冬天不那么寒冷，夏天不那么炎热，昼夜温差变小等等。海洋对岛屿和一些沿海地区影响最为明显，形成所谓的海洋性气候。

2. 为什么气候带是各式各样的？

人们从一般的地理读物或电视中知道，我国云南的西双版纳终年郁郁葱葱，一派热带雨林景象；南、北极区域却是另一幅样子，一年到头银装素裹；而我国的大部分区域，又是夏去冬来，四季分明，气候宜人。那么，这是怎么回事？地球上的气候带是不是就是这样简单？要回答这个问题，话还要从头说起。

太阳是地球上光和热的唯一来源。由于地球本身是个球体，太阳光射到地球各地表面的角度就不同，从而使全球各地吸收的太阳热量有显著差异，造成了各地不同的气候和气候变化特点。为了把这些气候特征和变化的分布表示出来，人们从天文学的角度，按地理纬度把地球划分为若干个能反映地球上不同生物现象的带状区域，称为“天文气候带”。也有人根据地球上的气温、降水或者风的分布为标准来划分气候带。这种气候带，称为“物理气候带”。

不过，目前广泛应用的，还是从天文学角度把地球划分为 11 个气候带，即：南、北纬 5° 之间的赤道带，南、北纬 5° 到 10° 之间的南半球热带辐合带和北半球热带辐合带，南、北纬 $10^{\circ} \sim 30^{\circ}$ 之间的南热带和北热带，南、北纬 $30^{\circ} \sim 40^{\circ}$ 之间的南副热带和北副热带，南、北纬 $40^{\circ} \sim 50^{\circ}$ 之间的南温带和北温带，南、北纬 $50^{\circ} \sim 65^{\circ}$ 之间的南亚寒带和北亚寒带，南、北纬 65° 到极点之间的南极寒带和北极寒带（见下图）



气候带的划分示意图

这些气候带的位置只是一般的概念，它们都是随季节的变化而移动的。因此，气候带之间的分界线不是一个固定不变的线。实际上，各个气候带内的不同区域是少雨或多雨、气温高或气温低，以及动植物现象等等，还要受海陆的分布、地形的起伏、以及大气环流等情况的影响。因此，在气候带里，还有不同的气候类型。例如，北欧与俄罗斯和加拿大北部、堪察加与加拿大东部、我国的东部与西部等等，虽然它们都分别同属于一个气候带，可是气候的类型却相差很大。可见，世界上的气候，既有地带性，也有非地带性；气候带是各式各样的，各气候带内的气候类型也是各式各样的。

3. 大气圈分几层？

地球的周围包围着厚厚的大气（亦称大气圈）。这是人们都知道的，因为人们是生活在它的怀抱里，直接感受着它给予的雨、露、风、霜等的恩赐和打击。那么，大气圈是否是分层的呢？下面，我们来回答这个问题。大气是一种无色、无臭、无味的混合气体，它的确切厚度很难确定。人们根据大气的运动规律和形形色色的现象知道，从地面到星际空间，大气的密度是随着高度的增加而逐渐变稀薄的，并且可以分为五层，即对流层、平流层、中间层、暖层和散逸层。

（一）对流层 对流层是地球大气的底层，常见的云、雾、雨、雪等天气现象，都发生在这一层里。因此，对流层是对人类的生产活动和日常生活影响最大的一层。由于这一层是与地面直接接触，并从地面获得热能，因而它的温度是随高度的增加而降低。人们见到的高山上常年积雪现象，就是一个证明。但是，气温随高度的增加而降低的程度，不同地区、

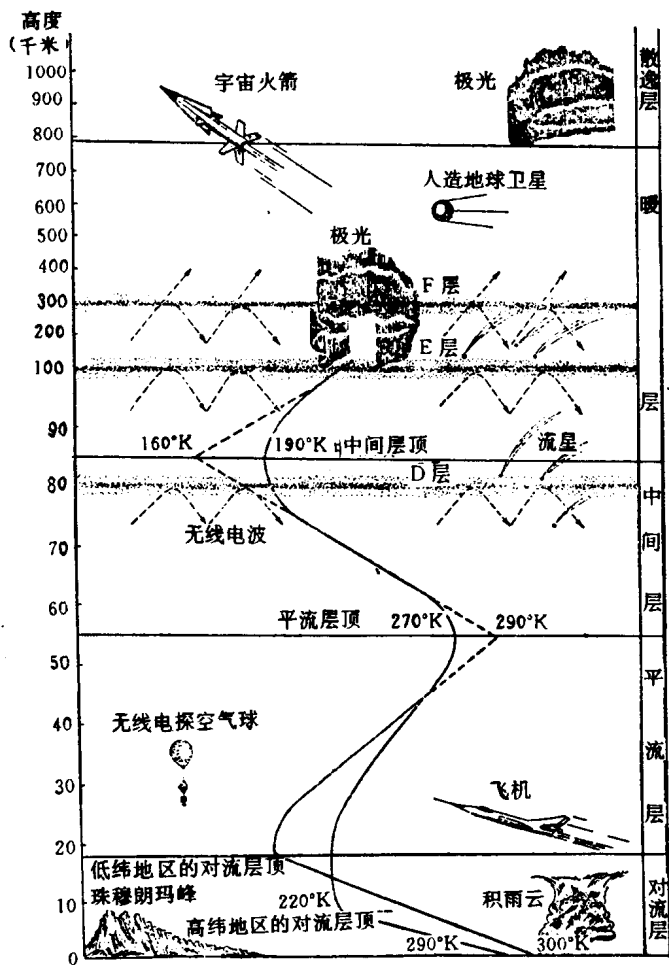
不同季节、不同高度是不一样的。平均说来，每上升 100 米，气温约下降 0.65°C 。

正由于这一层是从地面获得热能，因此它里面有强烈的上升和下降气流（即对流）。如，人们在夏季里看到的云峰高耸，就是对流作用的结果。对流作用的强弱，是因纬度和季节而异的，一般说来低纬度较强，高纬度较弱；夏季较强，冬季较弱。因此，对流层的厚度，平均而言，在赤道区域为 17~18 千米，在中纬度为 10~12 千米，在高纬度则为 8~9 千米。但是，在任何纬度上，对流层的厚度都是夏季较大，冬季较小，对流层与整个大气层相比虽是很薄的一层，可是在地球吸引力的作用下却集中了大气总质量的 75% 和总水汽含量的 95%，以及大量尘埃和其他杂质。

此外，在对流层与平流层之间，有一个厚度为几百米到 1~2 千米的过渡层，称为对流层顶。这一层的主要特点是，气温随高度的增加，或者缓慢降低，或者几乎等温，其温度一般在低纬度区域为 -83°C ，在高纬度区域为 -53°C 。这一层象个帽子一样冠在对流层的顶上，使那里的水汽、尘埃集中，能见度较差。

（二）平流层 从对流层顶到约 55 千米高度称为平流层。在这一层里，下部的气温保持不变或稍有升高，上部（25 千米以上）气温逐渐升高到 -3°C 。同时，在上层里水汽含量很少，很干燥，尘埃和其他固体杂质粒子也很少，很难形成一般类型的云和降水，适于飞机飞行。但是，在这里臭氧特别丰富，形成了保护地表面上生物的臭氧层。

（三）中间层 由平流层顶到 85 千米左右高度为中间层。在这一层里，由于几乎无臭氧存在，而氮、氧等能直接吸收



大气结构示意图

的波长更短的太阳辐射又大部分已被上层大气吸收掉了，因此这里的气温随高度的增加而降低得很快。此外，在接近中间层顶部（80 千米）处，存在一个只在白天出现的电离层，叫做 D 层。

（四）暖层 由中间层顶到 800 千米高度，称为暖层。这一层的空气非常稀薄，其质量仅为大气总质量的 0.5%。可是，由于暖层里的气体吸收了所有波长小于 0.175 微米的太阳紫外线，气温却随高度的增加而迅速升高。据人造卫星探测的结果表明，在 300 千米高度上，气温达 1000℃ 以上。在这种温度条件下，空气处于高度电离状态，并分别在 100~120 千米和 200~400 千米处形成强电离 E 层和 F 层。它们能反射无线电波，对远距离无线电通讯具有重要意义。

（五）散逸层 800 千米高度以上的大气层统称为散逸层。这是大气的最高层，也是大气层与星际空间的过渡带。在这里，由于气温随高度的增加而升高和气体质点受地球的引力束缚很小，因此空气分子可以比较自由地向星际空间散逸。这一层是人造地球卫星活动的天地。

4. 海洋性气候与大陆性气候有什么不同？

生活在内陆的朋友们，夏天到了，你不去海滨城市旅游、度假吗？到那里吹吹海风，洗洗海澡，真是神仙过的日子。尤其到了傍晚，同你的家人一起到海边走走，阵阵凉风吹来，会使你心旷神怡，深深地体会到海洋性气候与大陆性气候的不同。

一般来说，靠近海洋的地方，往往是冬暖夏凉的海洋性气候。而远离海洋的大陆内部地区，却是冬冷夏热的大陆性

气候。海洋性气候和大陆性气候形成的主要原因在于海水和土壤物理特性的差异：海水的热容量大，又流动不息，上下混和，因此冷暖变化较缓慢；而陆地热容量小，吸热散热快，导热率又差，造成冷暖随着季节变化快。因此，夏季大陆的温度高于海洋；而冬季，大陆的温度则又低于海洋。这样，海洋就好象是一个庞大的气候调节器，对其附近地区的气候起着调节作用，受它影响，冬季海风吹拂，送来阵阵温暖，气温不会太低；夏季，从海上吹来阵阵凉风，气温不会太高。也就是说，属于海洋性气候的地方，它的最热月气温与最冷月气温的差值，即气温年较差较小；而属于大陆性气候的地方，它的气温年较差就较大。

当然，对于所有的陆地或所有的沿海及海岛来说，它们的气温年较差不尽相同，所以它们的大陆性和海洋性程度是不相同的。以海洋为例，海岛的海洋性气候比大陆沿岸的海洋性气候要明显。大陆性气候也一样，靠近海洋的大陆上湿度大，气温年较差小，气候的大陆性就轻一些，而对于几乎没有水分蒸发的内陆干旱沙漠地区而言，其气温年较差就相当大，呈现出极端的大陆性气候。但是，由于气温年较差是随纬度的增高而增加，所以不能单从气温年较差的大小来判别各地气候的属性，通常都用气温年较差除以该站所处纬度的正弦而得的值来判别其受大陆影响的程度，这个数值（在 0%~100% 之间）被称为大陆度。如，气温年较差愈大，其气候受大陆影响愈强，此数值也愈大。通常取 50% 为大陆性气候和海洋性气候之间的分界，小于 50% 的认为是属于海洋性气候。

海洋性气候与大陆性气候的差异，除气温年较差大小不同外，还表现在最冷月和最热月出现的时间不同，通常典型