



环 保 · 生 活 · 健 康 系 列



天 | How Weather Works 气和人类活动

变 幻 莫 测 的 天 气 如 何 影 响 人 类 的 活 动

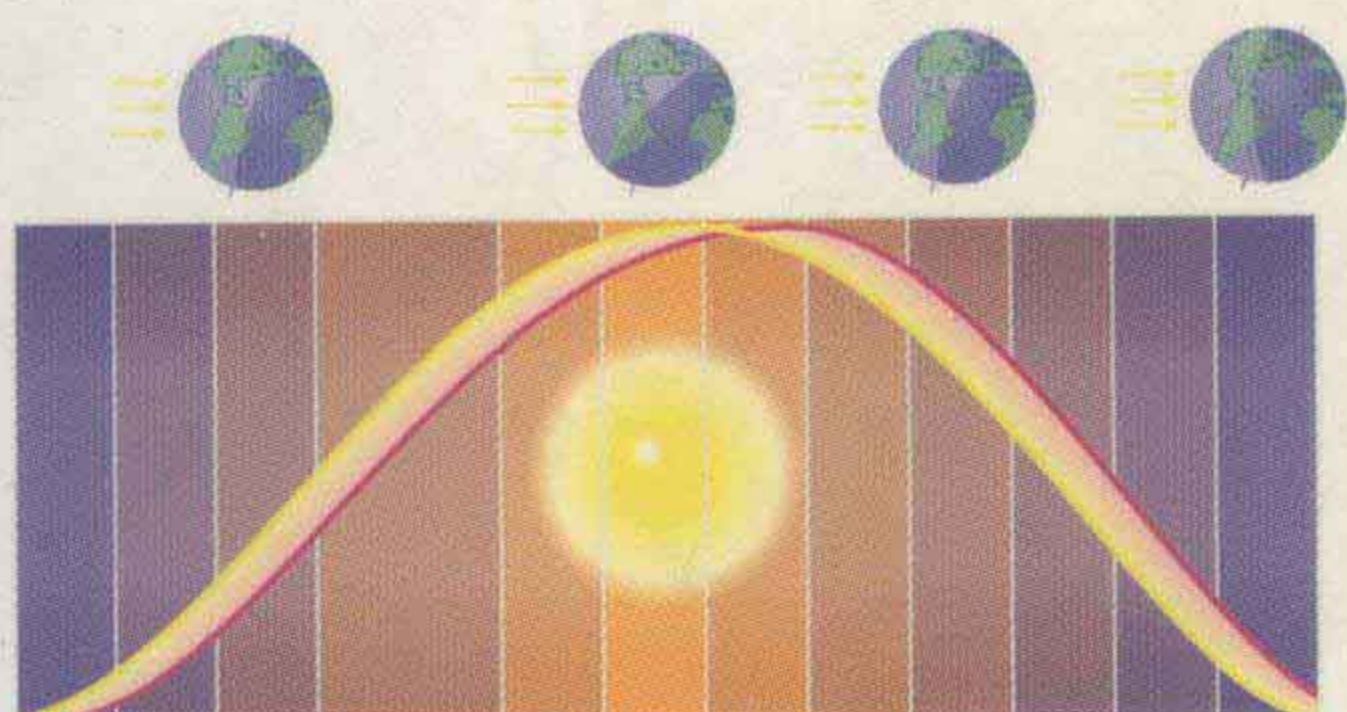
ROB DEMILLO 编著

PAMELA DRURY WATTENMAKER 绘图



WEATHER WATCHERS

See what's behind: Wind shear and



other flight hazards

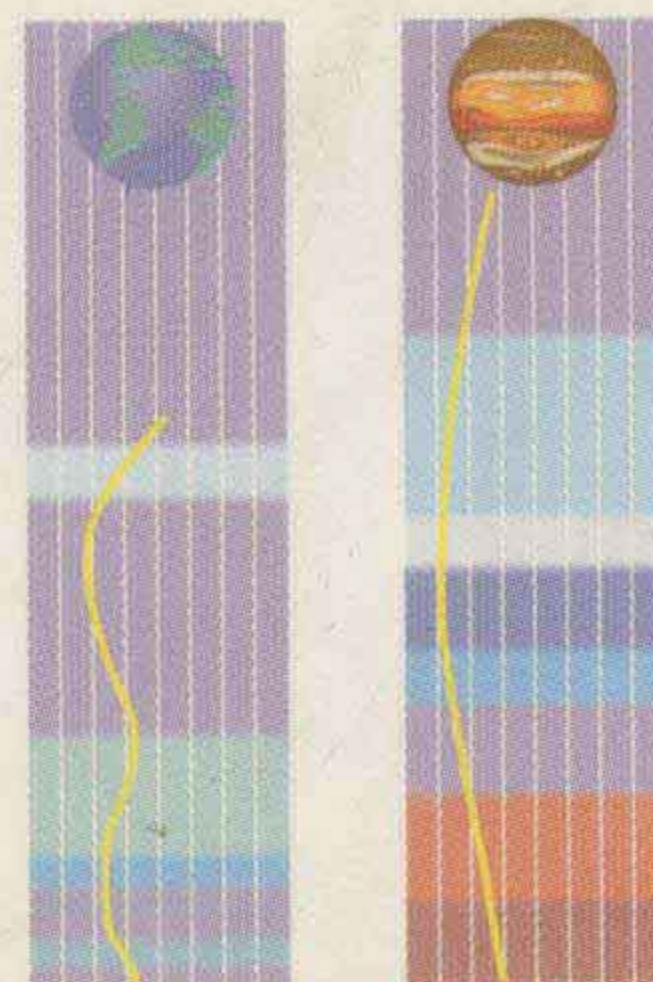
🌱 The global warming

controversy 🌱 Weather on other



planets 🌱 Foibles of

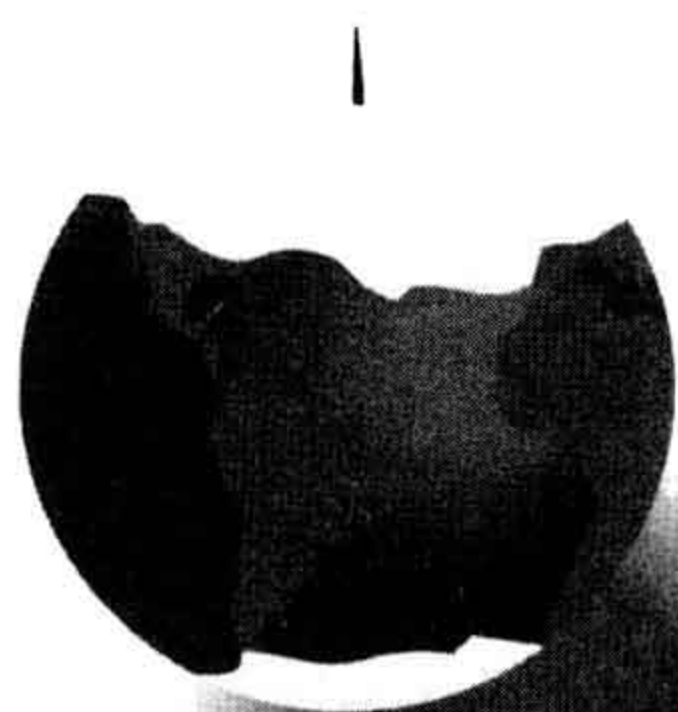
forecasting 🌱 and more



环 保 · 生 活 · 健 康 系 列

天 | How Weather Works 气和人类活动

变 幻 莫 测 的 天 气 如 何 影 响 人 类 的 活 动



环 保 · 生 活 · 健 康 系 列

天 | How Weather Works 气和人类活动

变 幻 莫 测 的 天 气 如 何 影 响 人 类 的 活 动

ROB DEMILLO 编著

PAMELA DRURY WATTENMAKER 绘图

广 东 人 民 出 版 社 合 作 出 版
纬 辉 电 子 出 版 公 司

1995

CHINESE EDITION

© 1995 by World Fair Publishing. Authorized translation of the English edition
© 1994 by Ziff-Davis Press, USA. This translation is published and sold by
permission of Ziff-Davis Press, USA, the owner of all rights to publish and sell
the same, through Leed & Wood Co. Ltd..

Original title HOW WEATHER WORKS
A Ziff-Davis Press Book
Copyright © 1994 by Ziff-Davis Press.

Ziff-Davis Press, ZD Press, are trademarks of
Ziff Communications Company.

《天气和人类的活动》是《环保·生活·健康》系列之一，
1995 年，由广东人民出版社和纬辉电子出版公司联合出版中国简体版。
原英文版 How Weather Works 由 Ziff-Davis 出版社于 1994 年出版，版权所有。

天气和人类的活动
HOW WEATHER WORKS

编 著 者：Rob DeMillo
绘 图 者：Pamela Drury Wattenmaker
译 者：冯志强
编 审 者：吴相辉
责任编辑：黄彦辉
责任技编：孔洁贞
合作出版：广东人民出版社
 广州市大沙头四马路 10 号
 电话：020-3863888 转
 纬辉电子出版公司
 香港北角英皇道 499 号 B 座地下
 电话：2564 3112
发 行：广东人民出版社发行部
 广州市大沙头四马路 10 号
 电话：020-3818687
 020-3863888-3076
制 作：纬辉电子出版公司
印 刷：深圳中华商务联合印刷有限公司
 深圳市车公庙工业区 205 栋二楼

850×1168 毫米 16 开本 15.5 印张 4 插页 200,000 字
1995 年 12 月第 1 版 1995 年 12 月第 1 次印刷
ISBN 7-218-01660-X/R·33
人民币定价 **59.00**

六个主要的环流圈

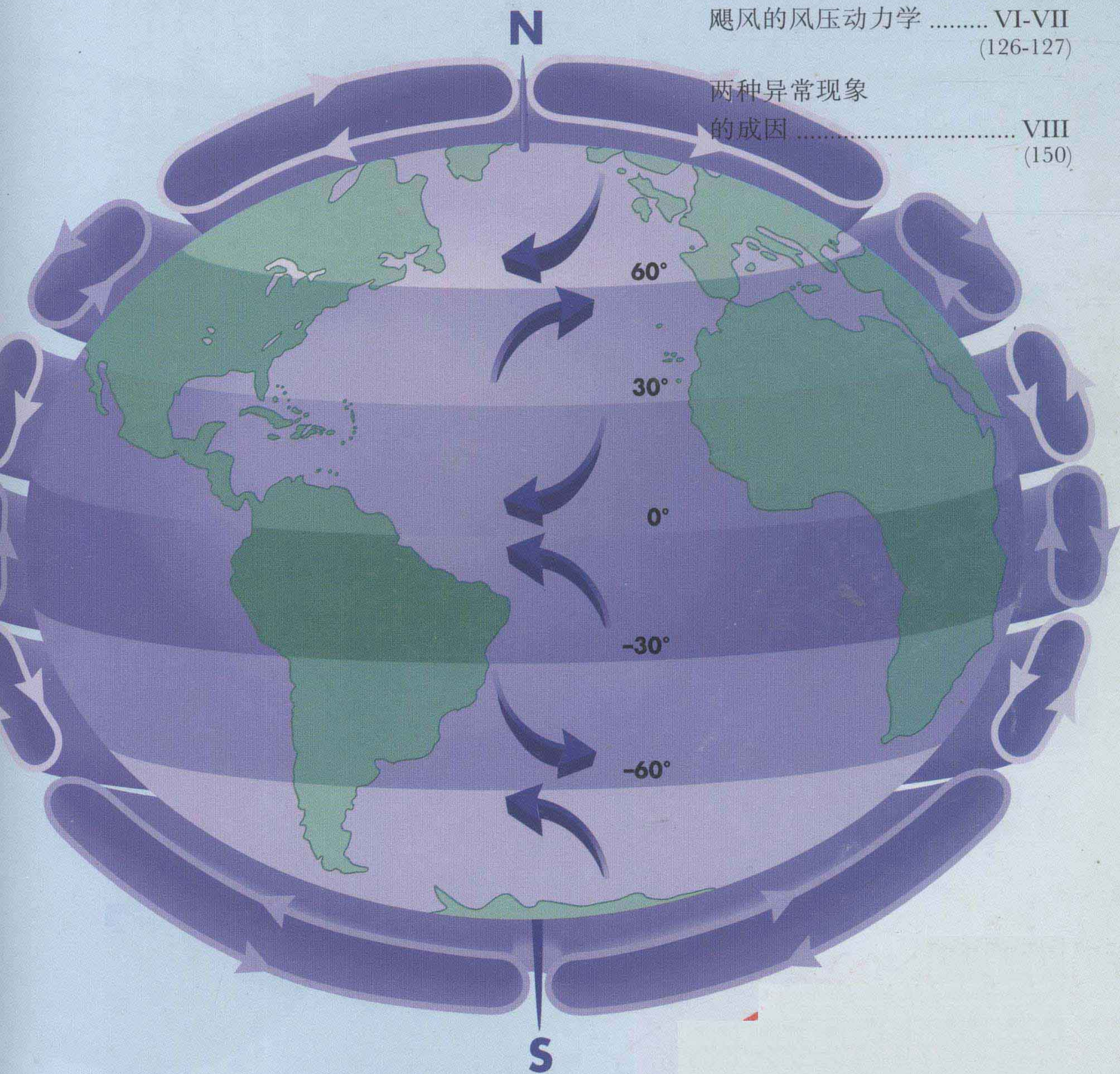
六个主要的环流圈 I
(52-53)

季节及其与地球
轨道的关系 II-III
(30-31)

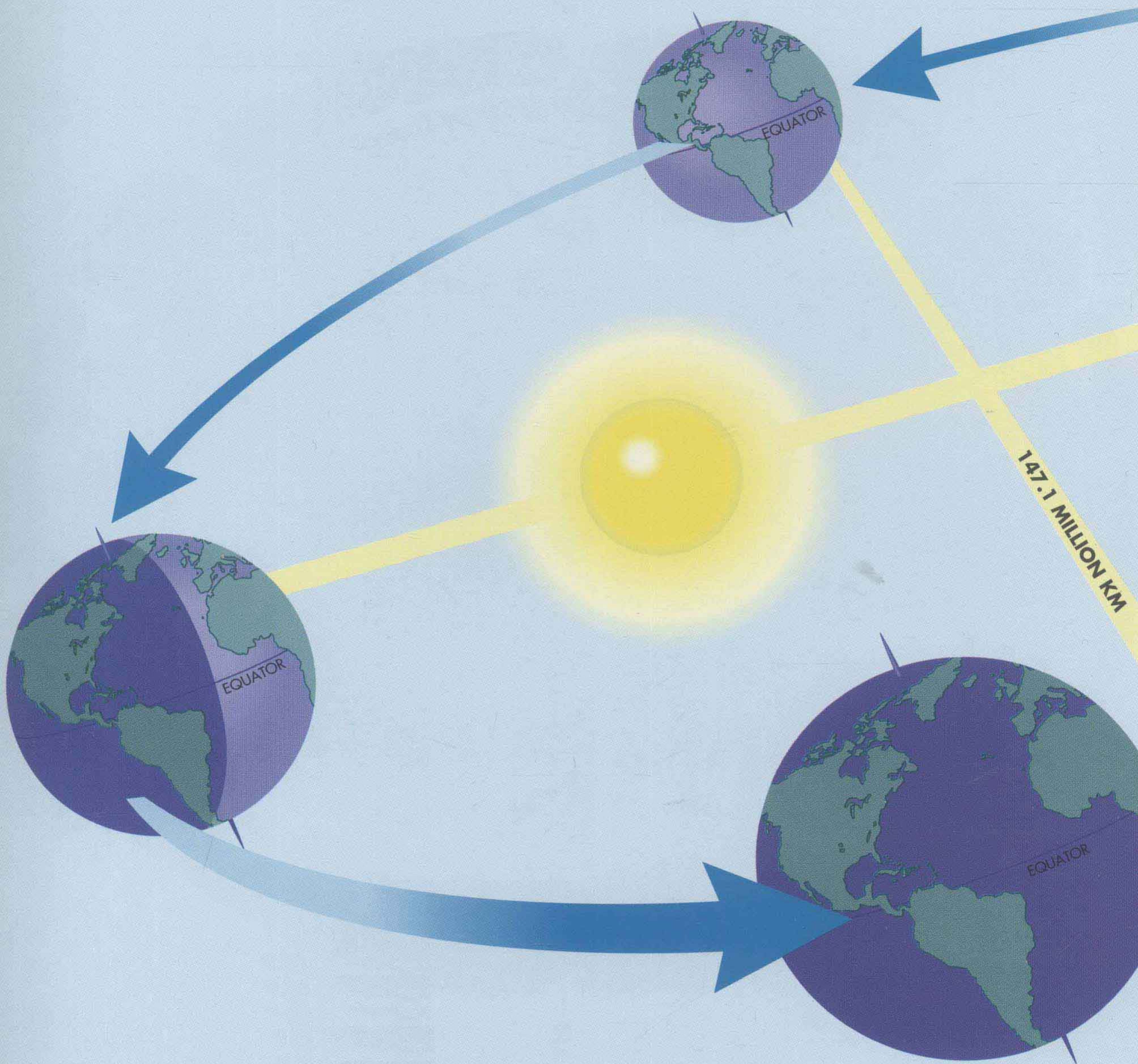
太阳辐射的吸收 IV-V
(34-35)

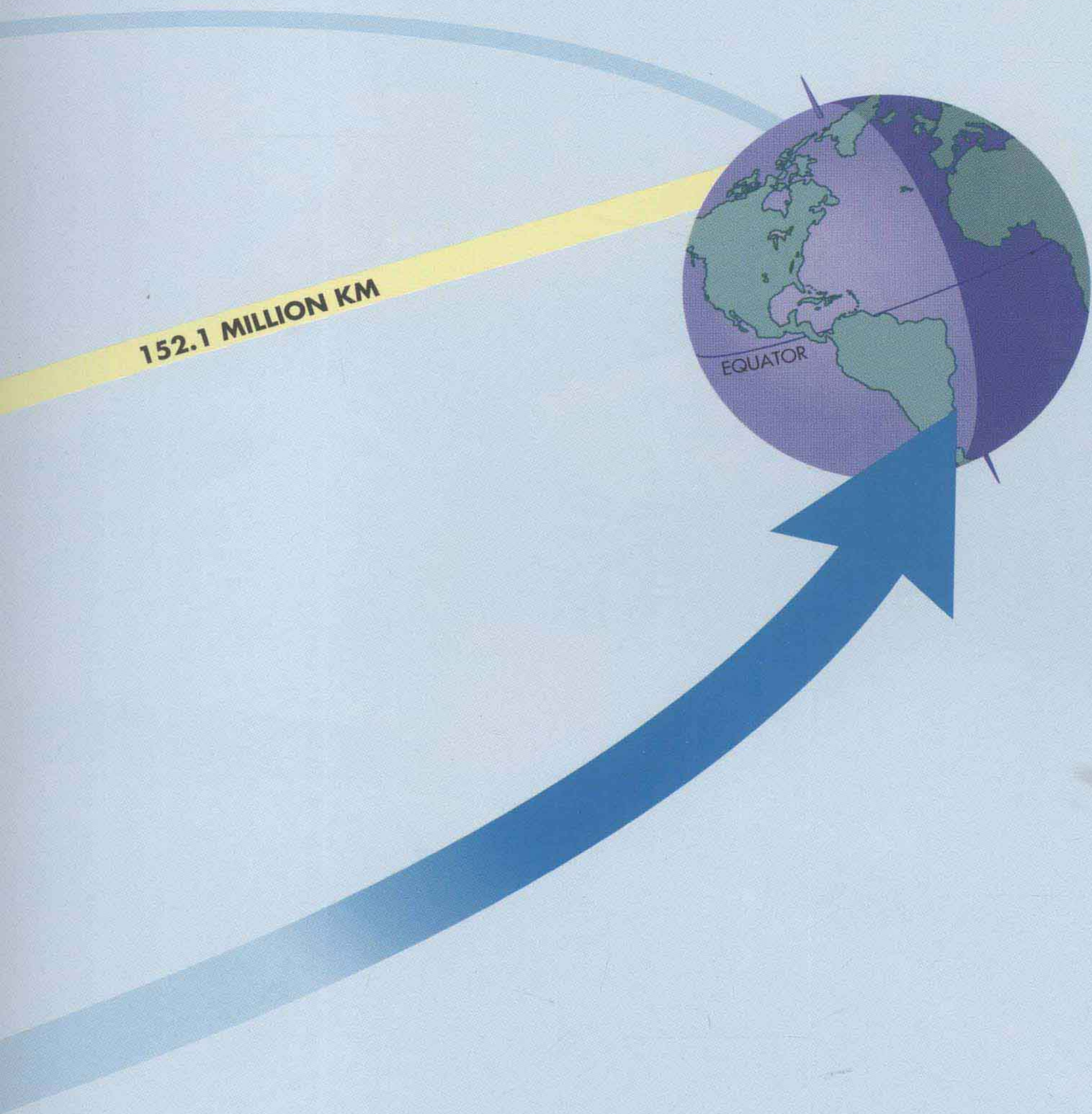
飓风的风压动力学 VI-VII
(126-127)

两种异常现象
的成因 VIII
(150)

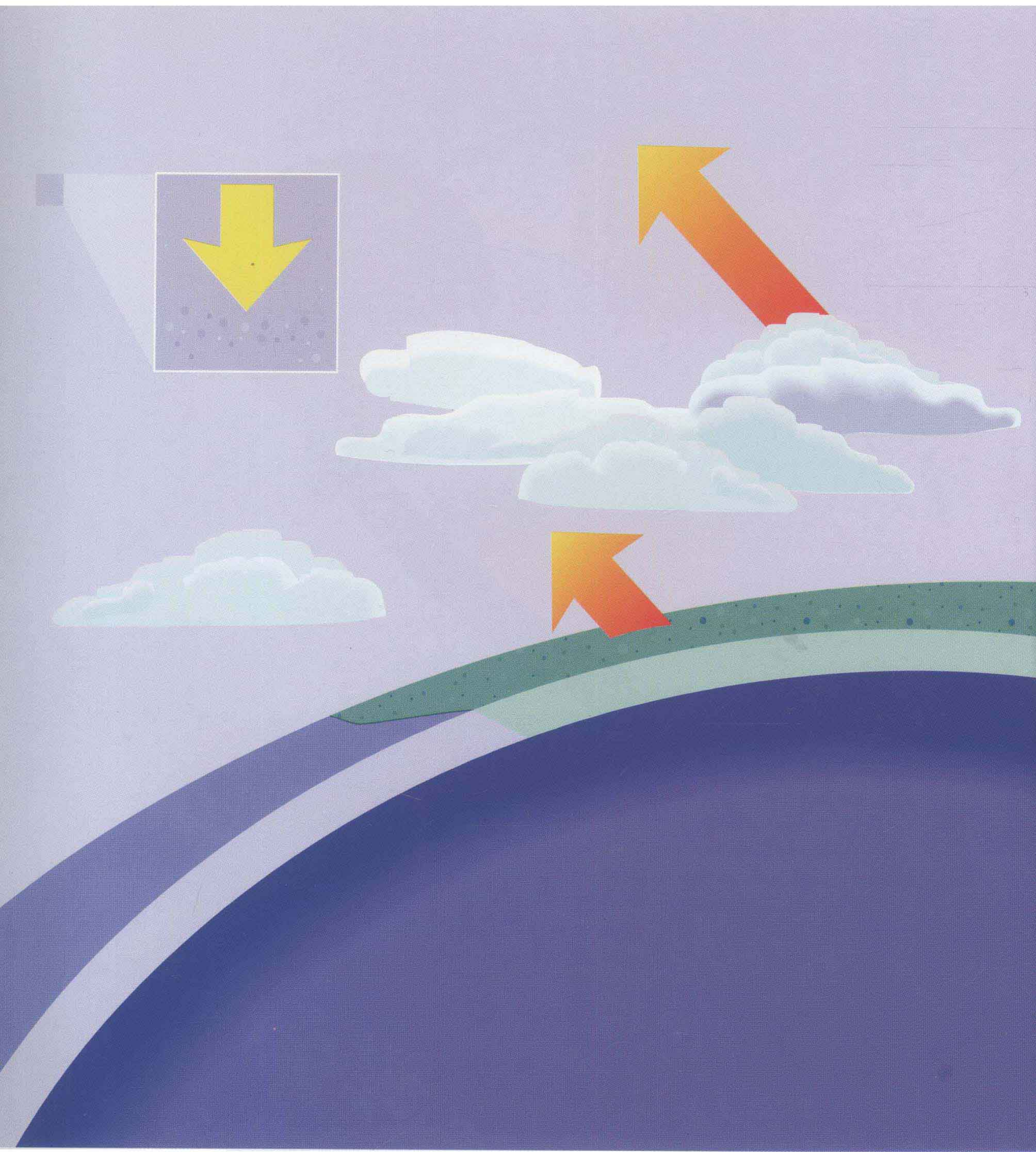


季节及其与地球轨道的关系



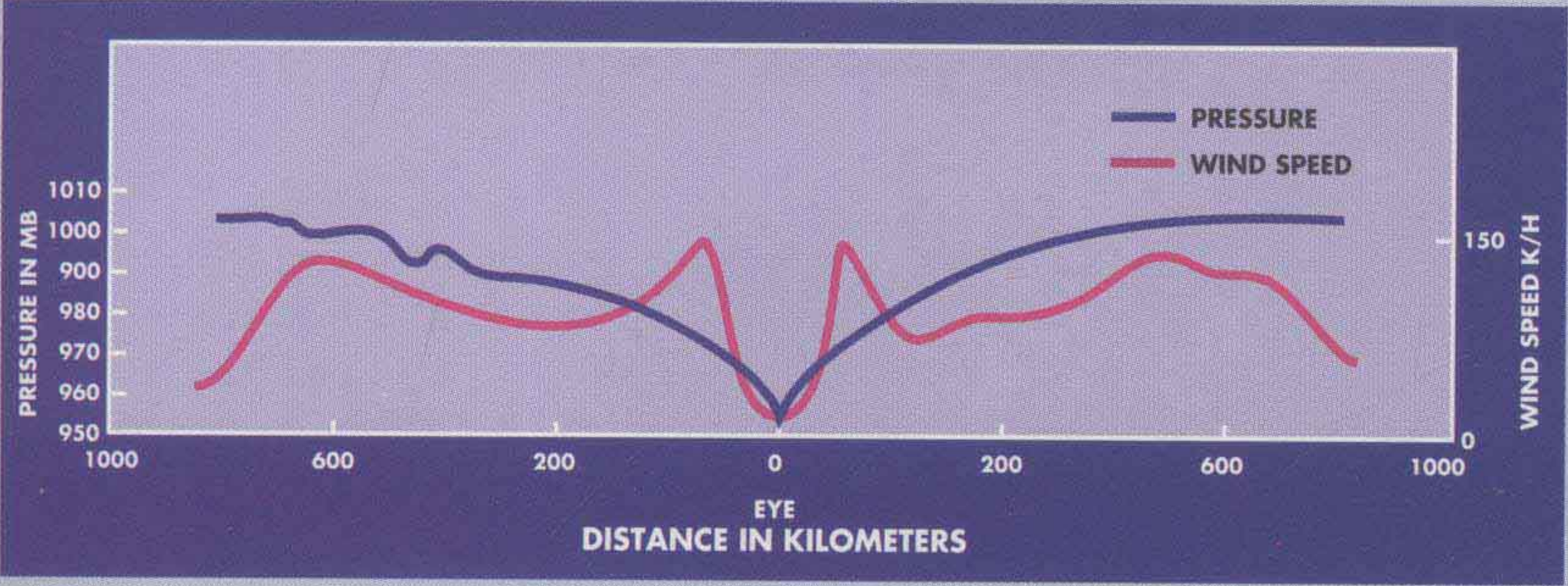
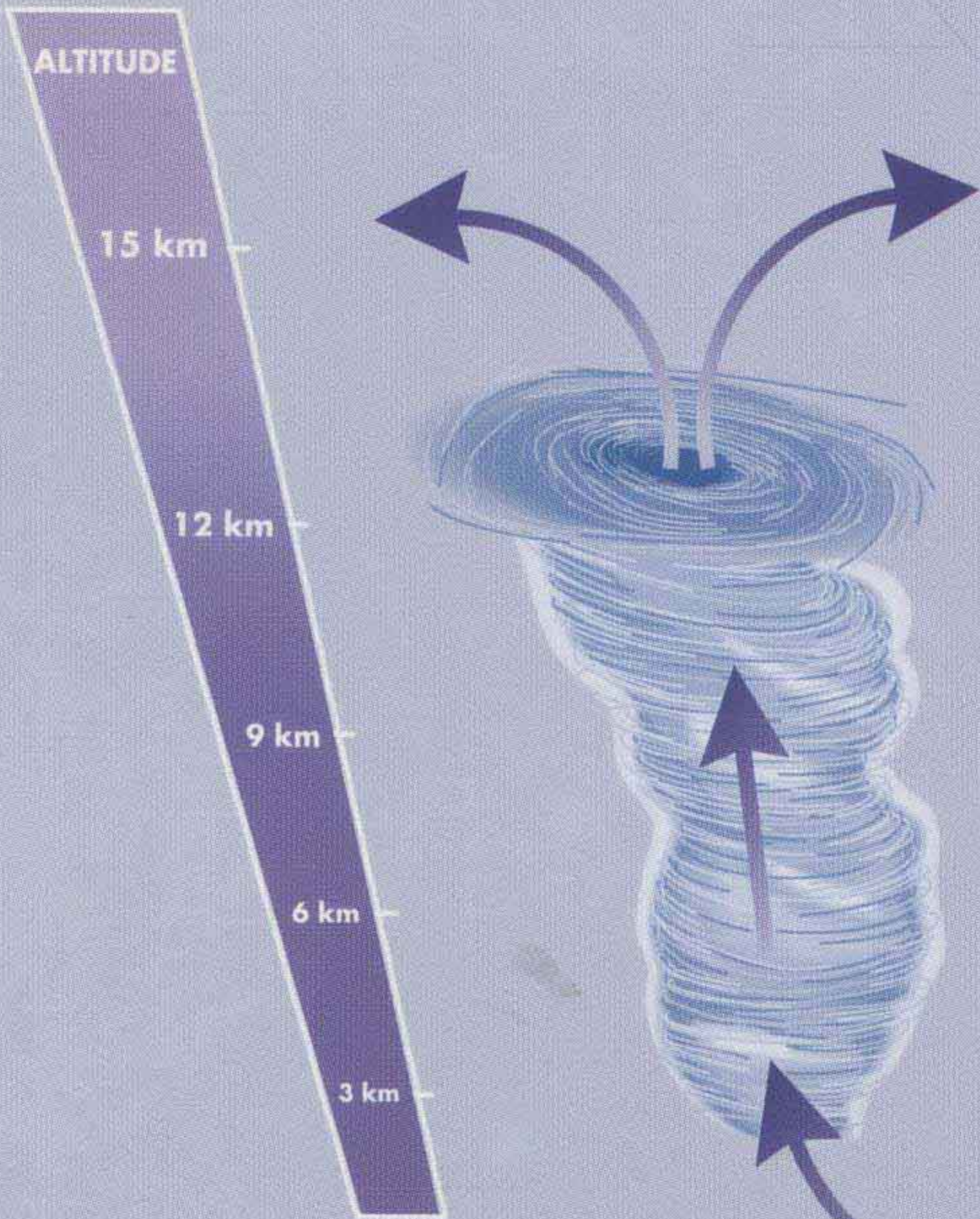


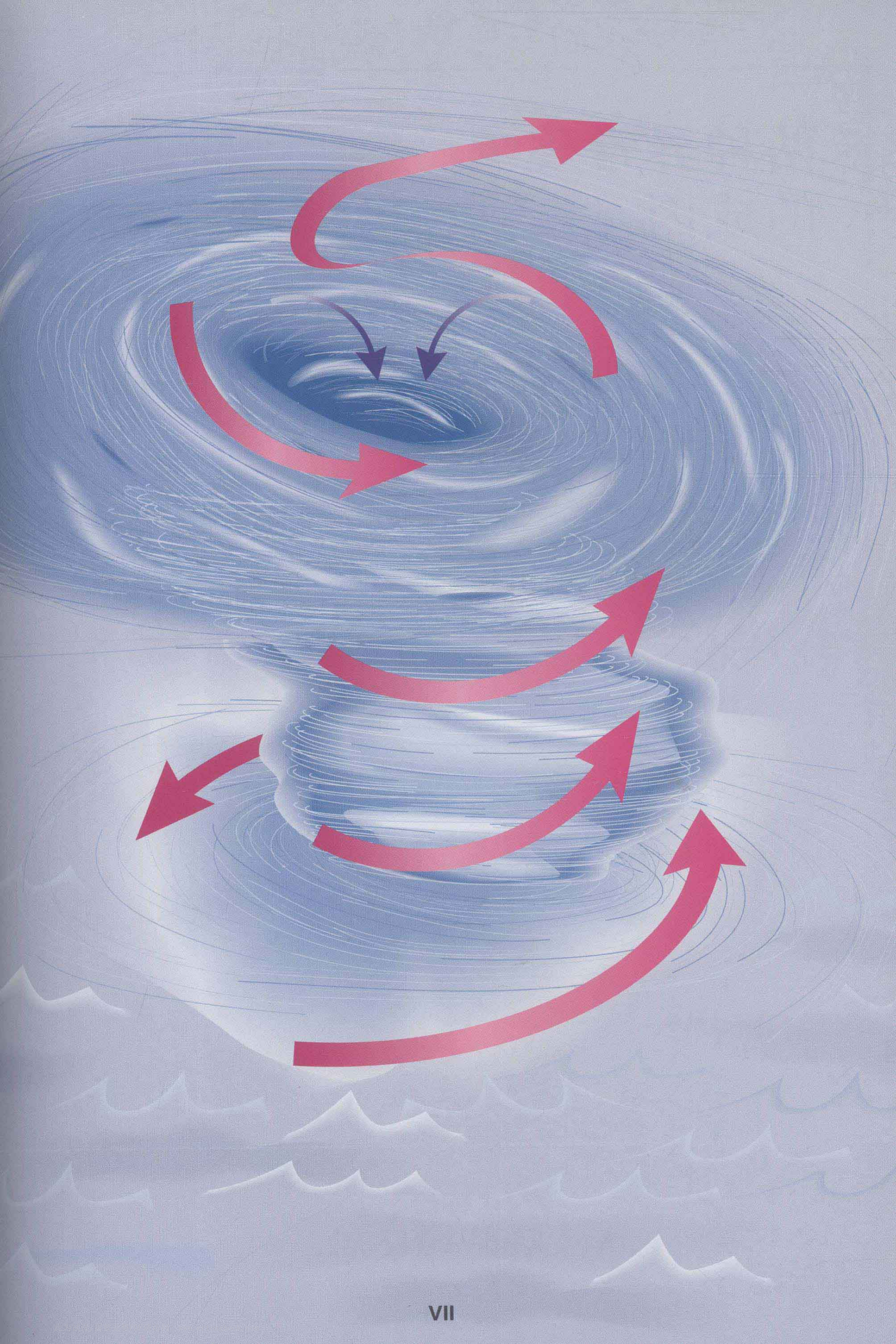
太阳辐射的吸收



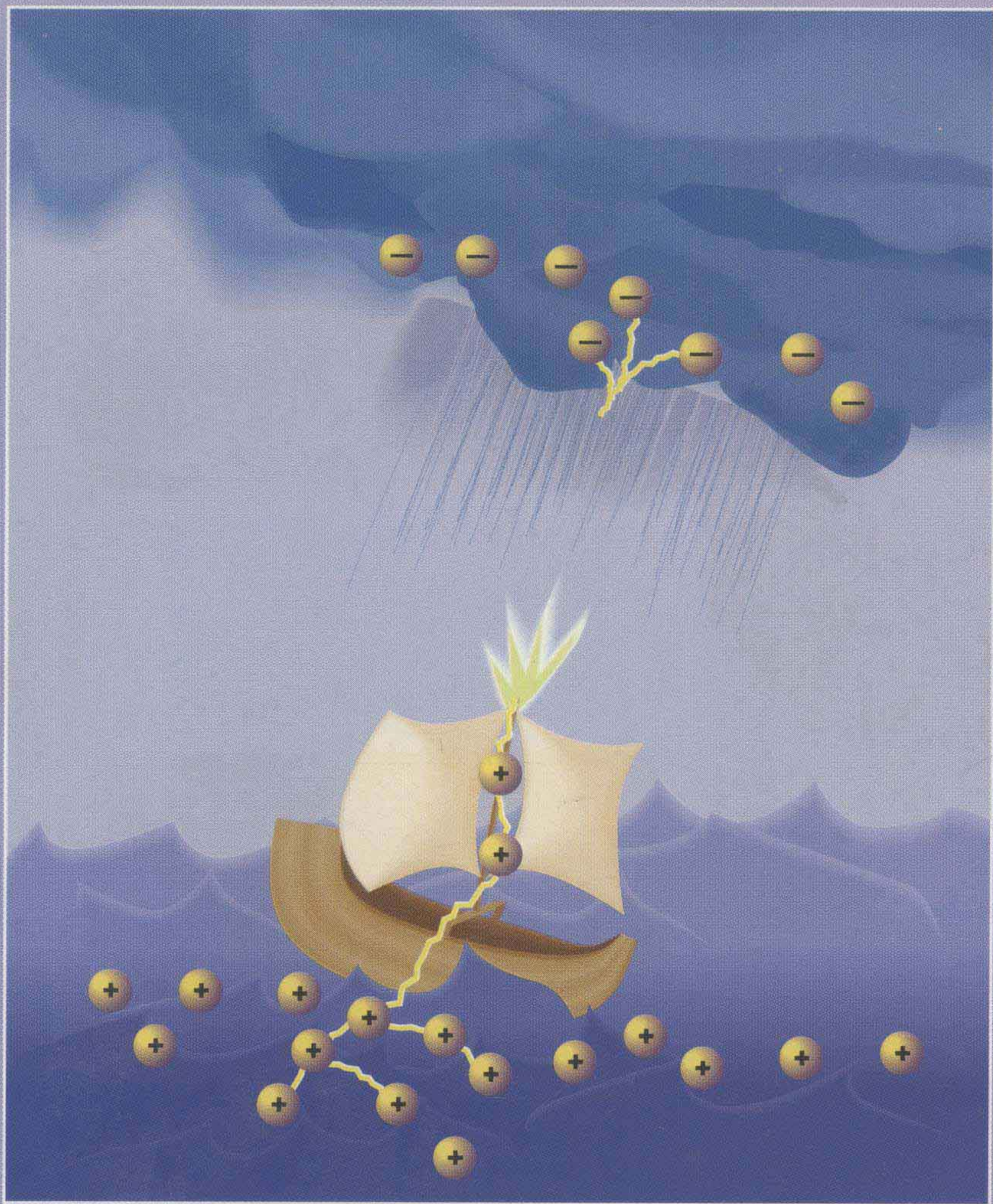


飓风的压力动力学





两种异常现象 的成因



有人曾说过，单靠个人的力量写不出一本书。这是千真万确的。要感谢的人实在太多，在这里只能列举一二。先感谢我父母对他们子女的鼓励；感谢我中学的老师 and 大学的教授们，他们并没有照本宣科，而是把知识带着一种奇妙的感觉传授给我。还要感谢林肯实验中心的天气监测室的人员 (Weather Sensing Group)，他们不但给我个人的天气模式增添了内容，而且还为无法估算的、成千上万的天气工作人员和业余爱好者，通过 Internet 提供了各种信息，而这亦同时丰富了我的信息库。

还要特别感谢戴夫·克拉克 (Dave Clark)，他惊人的技巧令人赞叹不已。（没有戴夫的帮助，读者恐怕现在只能读到一些关于天气事实的报道而已）。感谢帕梅拉·德鲁里·沃特梅克 (Pamela Drury Wattenmaker)，是他把我粗糙的草图描画成大家有目共睹的漂亮附图。最后，感谢密执根大学 (University of Michigan) 《地下天气》课题组的同事们，他们通过 Internet 为本书提供了大量的图片。杰夫·马斯特斯 (Jeff Masters) 是那里的电脑主管。

天气 — 名词 1. 指某时某地的大气状况，主要指诸如温度、湿度、风速、气压等可变要素的状况。2. 不利的，或破坏性的大气状况，如强风、暴雨。

美国大词典 (American Heritage Dictionary) (第三版)

一位芝加哥 (Chicago) 的市场分析员在临睡前总要打开电视收看当地新闻节目，以弄清明早要上班地区的天气。当得知冷锋将从加拿大移近本地区时，她叮嘱自己明早要给汽车加防冻装置，然后才关上电视上床睡觉。

在现代世界中，天气预报已成常事而且索取预报资料也很方便，但人类这种活动早在几个世纪前就已开始。水手们出海远航前总要观察海面和天空的状况，以便做好船只和人员的准备。印地安人 (Native Americans) 观察树木和野生动物来观测初冬的到来，从而及时地调整他们的生产活动。当今，人类通过各种最新型的预报工具，已有能力对季节循环和逐日的天气变化作出预报。尽管天气预报偶然也会出错，但记录表明，它们是可靠的，是值得相信的。

不容置疑，天气是地球上最强大的力量。天气远较人类更早地出现在地球之上。强风、暴雨和太阳的力量几十亿年来一直在辟山，造河和改变着大陆的外貌。不同年纪的人都用大量的时间来了解天气、学会适应天气的变化。这并不奇怪，因为它是我们生命体的一部分。可以说，人类的生存有赖于我们对天气周期变化的认识和对恶劣天气预兆的觉察能力。

地球上的大气偶然间也会以一种似乎违背于我们所认识的规律来活动：连日的豪雨使数百英里的河堤崩决；雷暴中伸出的龙卷风席卷了它路过的一切；不知从何冒出的飓风突袭数百英里长的海岸。天气似乎还不满足于这些短期的灾害，寒气刺骨的夏天和无雪的冬天这类持续的异常天气在历史档案中亦有所记载。

即使在水星年代，人类可用高速电脑作出每分钟的天气预报，但仍免不了偶尔被我们的大自然母亲所捉弄。人类才刚意识到，天气和气候绝不是只由一些孤立

的，易于认识的事件所组成。只要着眼全球而不是只盯着某地，人们就可以发现各种错综复杂的因素在起作用，这包括太阳能、行星转动、大海—气流相互作用、大气成分、物理—化学相互作用和生物作用等。用现代术语说，天气机器是一个混沌系统，即一个原由已认识因素组成的规律性系统，可变成非规律性，并显现一些不可预测事件的系统。

换言之，人类只能认识天气的某些部分，而无法对所有部分都全面了解。在 20 世纪最后几年里，人类开始更加认识到古人所讲是千真万确的：天气是一种我们无法完全了解的力量，正因为如此，它值得我们敬佩。

现代社会有着古代文明无法比拟的优越性。我们对宇宙苍茫的认识是基于科学的原理，而不是一些神话式的故事。人类用一系列基于物理学原理的模式去考察世界，在描述同一物理世界的不同方面时，这些模式应该相互证实。从道理上说，科学较神话的优越之处就是科学能自我检验。如果模式与现存的事实不符，或新发现的事实对现存模式有质疑，这种模式就应为新模式所取代。

本书力图使我们对这部天气机器运行机制有更全面的认识，或许应更准确地说是“看法”。本书所提及的模式，甚至各种现象，都应作为参考。作者希望这本书能只作为读者在了解天气的过程中的一块引路石，而绝不是终结。如果读者阅读后有所收益的话，那就是在认识自然界的进程中又踏出了一步，别忘了，我们人类也是自然界的一部分。

罗布·德米路
(Rob DeMillo)

致谢ix

引言xi



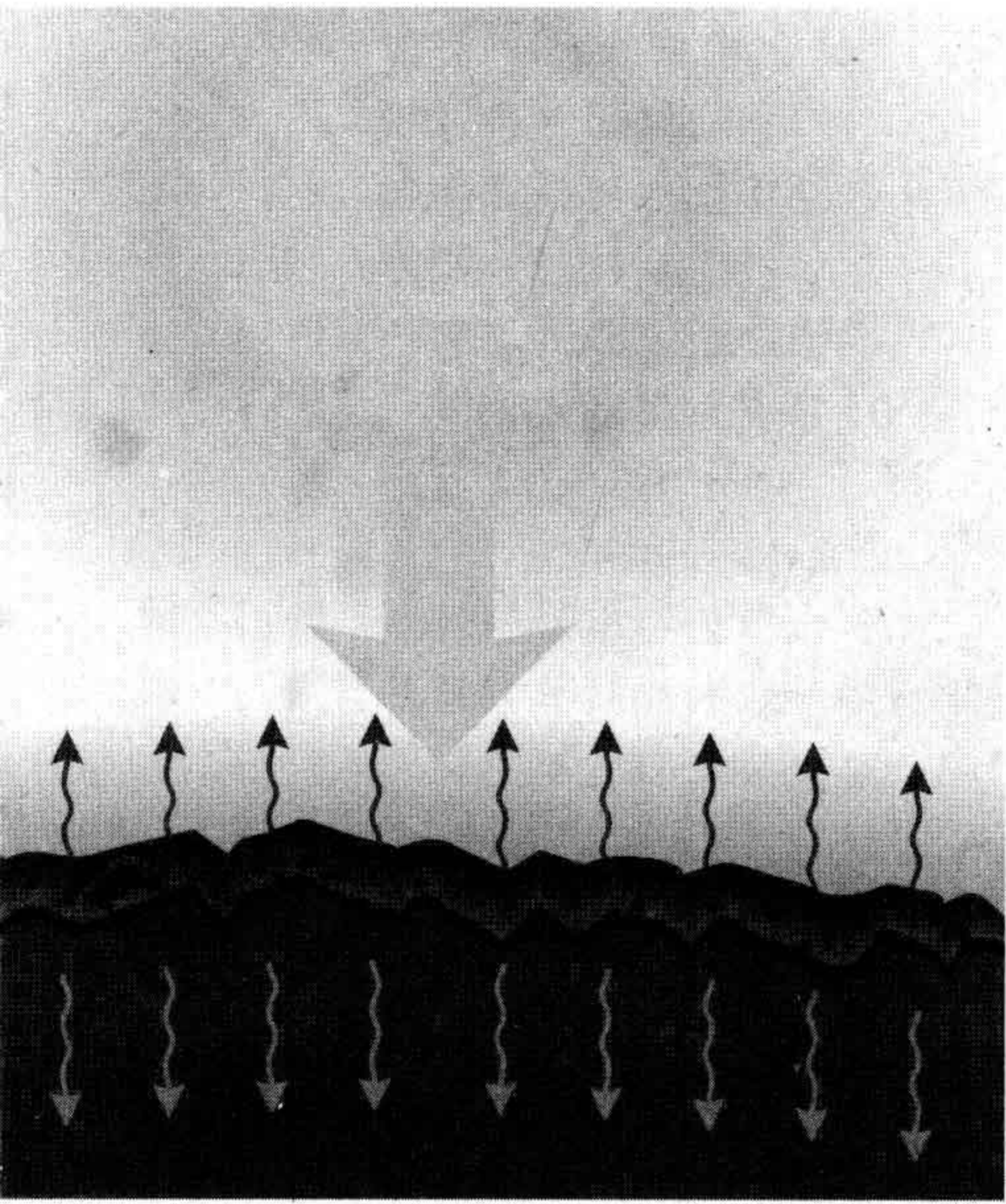
第一部分
气层
1

第一章
地球大气 — 起源5

第二章
大气的分层13

第三章
云的形成19

第四章
行星的转动27



第二部分
动力源
37

第五章
海气相互作用41

第六章
地球的旋动 — 地球的旋转
和大气的混合47

第七章
气流55

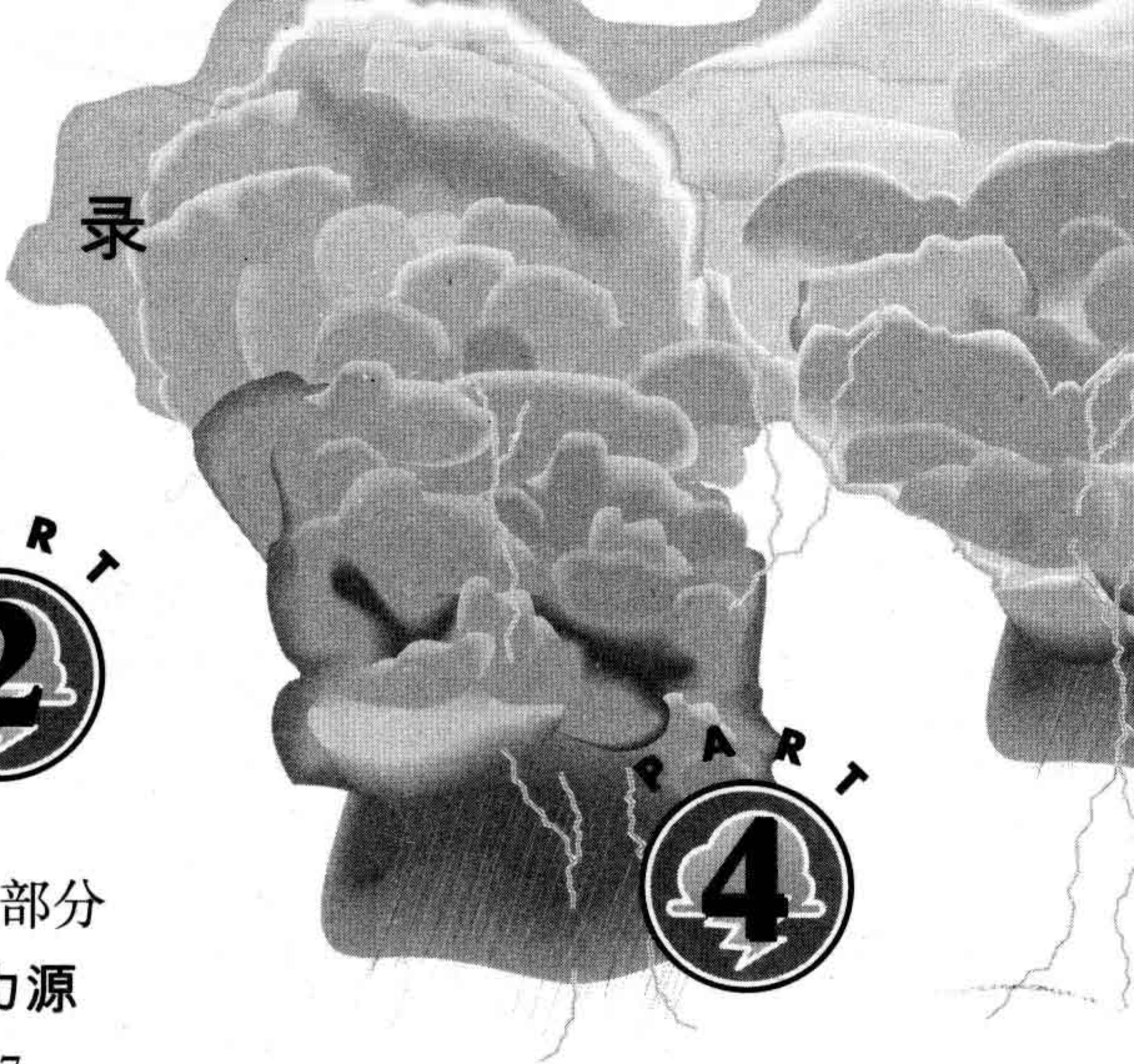
第八章
目前地球的模式?63



第三部分
温和的天气：地球和季节
69

第九章
循环和季节73

第十章
循环：一幅更大的气候
图像79



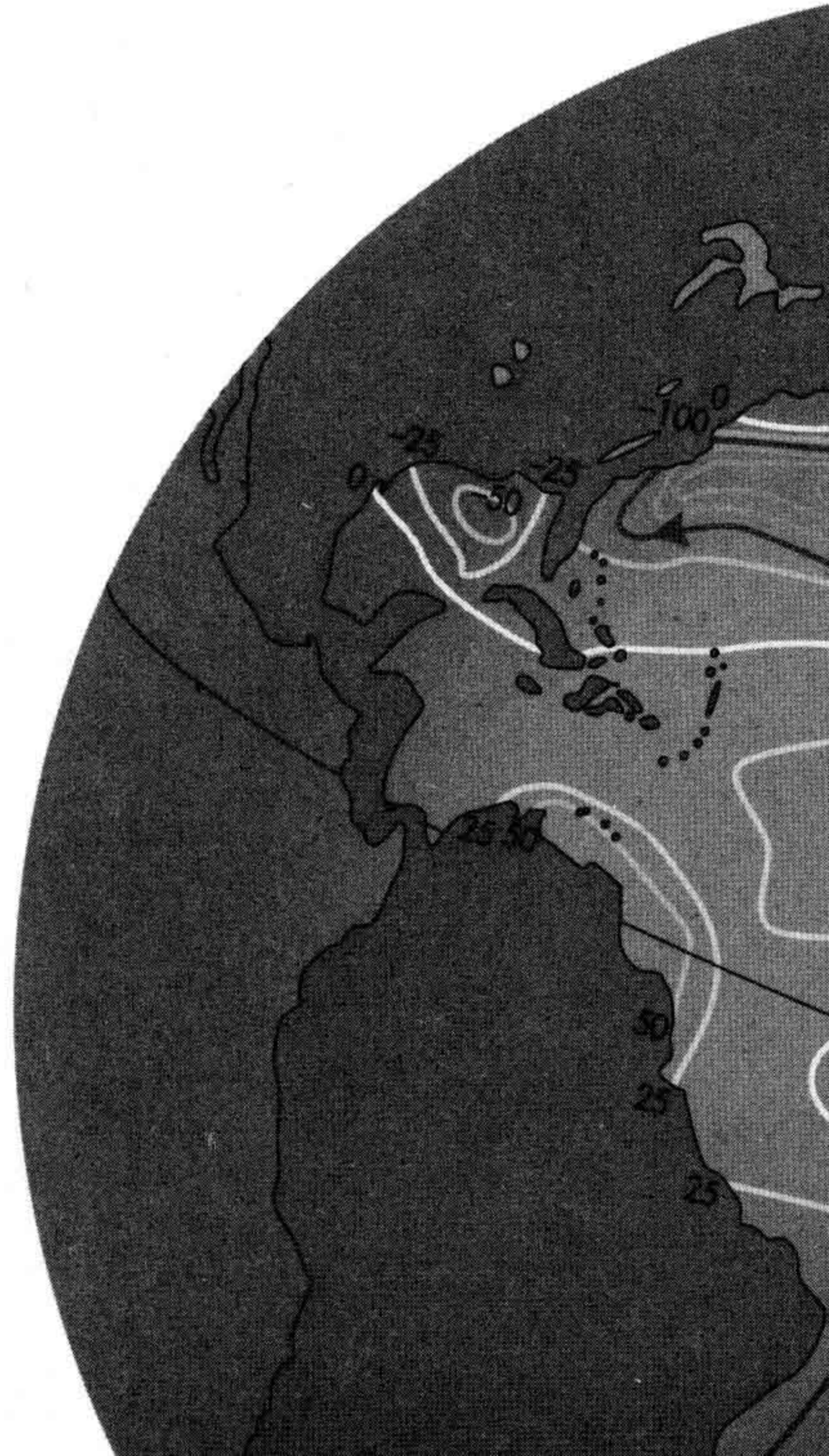
第四部分
发脾气：暴烈的天气
89

第十一章
风暴线93

第十二章
雷暴的结构101

第十三章
龙卷风111

第十四章
飓风 — 大气中最大的
事件121





第五部分
微气候和异常自然现象
131

第十五章
为什么波士顿热而列星顿
冷? 135

第十六章
危险的气流 141

第十七章
异常天气现象 147



第六部分
我们邻居的天气
153

第十八章
行星的大气：主题的
变化 157

第十九章
最后疆界的天气 163



第七部分
人类活动与大气
169

第二十章
地球的天气形式是
在变动吗? 173

第二十一章
生命在气候方程式中的
作用 179

第二十二章
全球变暖：神话还
是现实? 187

第二十三章
雨云 7 号以及有关臭氧的
论战 199



第八部分
其他
207

第二十四章
现代气象学家的
技术装备 211

第二十五章
电脑里的天气 219

索引 224

