



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

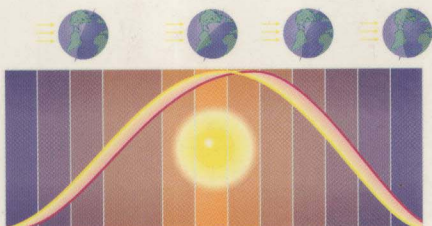
PAMELA DRURY WATTENMAKER 绘图



WEATHER WATCHERS



See what's behind: Wind shear and



other flight hazards

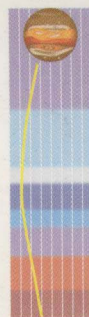
🍷 The global warming

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

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

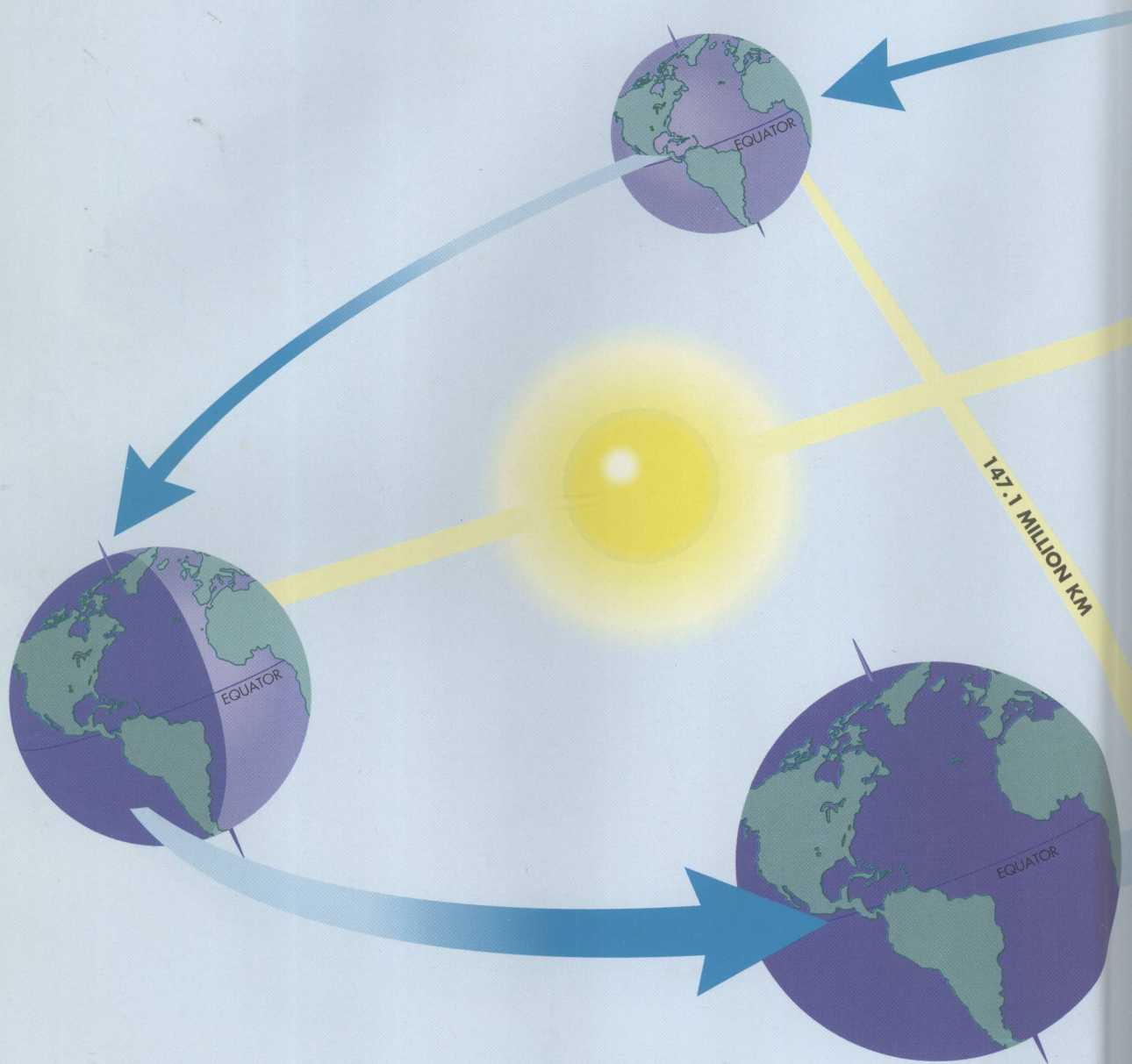
850×1168 毫米 16 开本 15.5 印张 4 插页 200,000 字

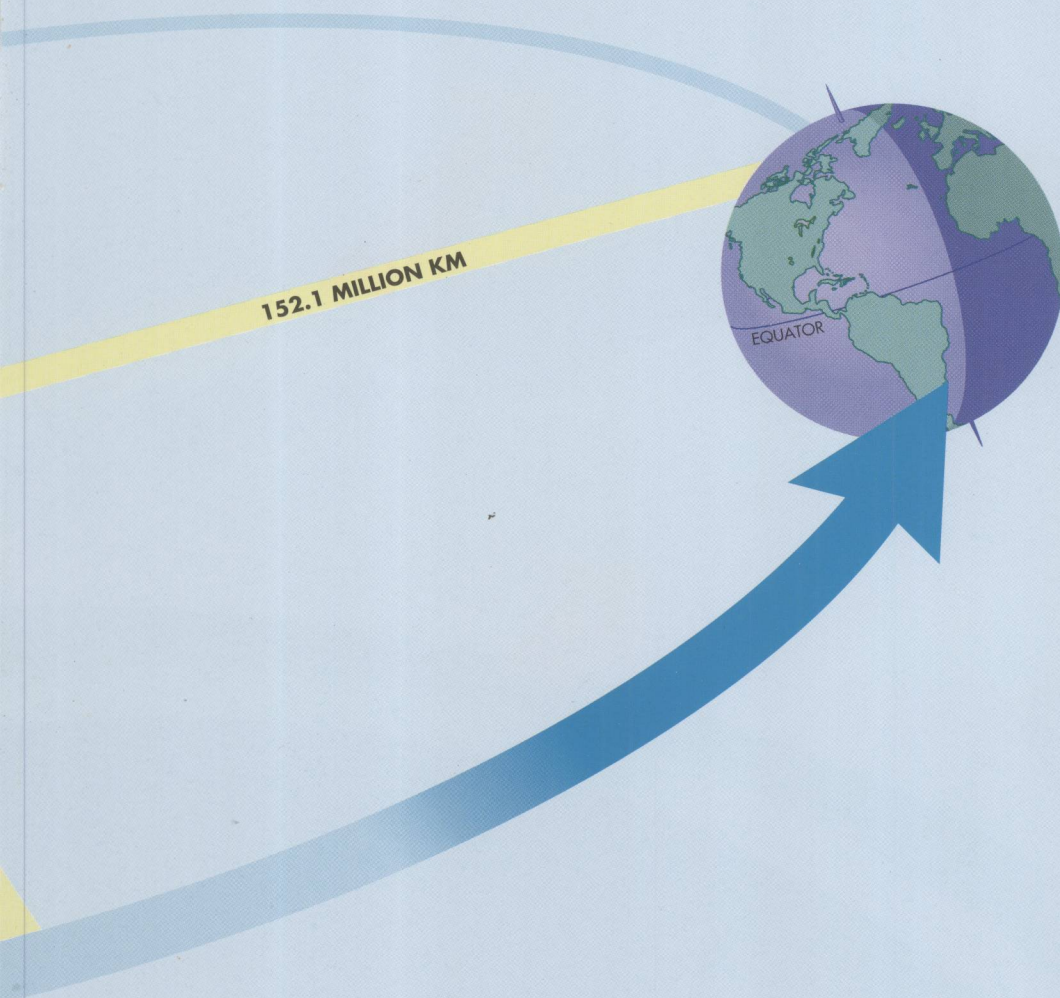
1995 年 12 月第 1 版 1995 年 12 月第 1 次印刷

ISBN 7-218-01660-X/R·33

人民币定价 59.00

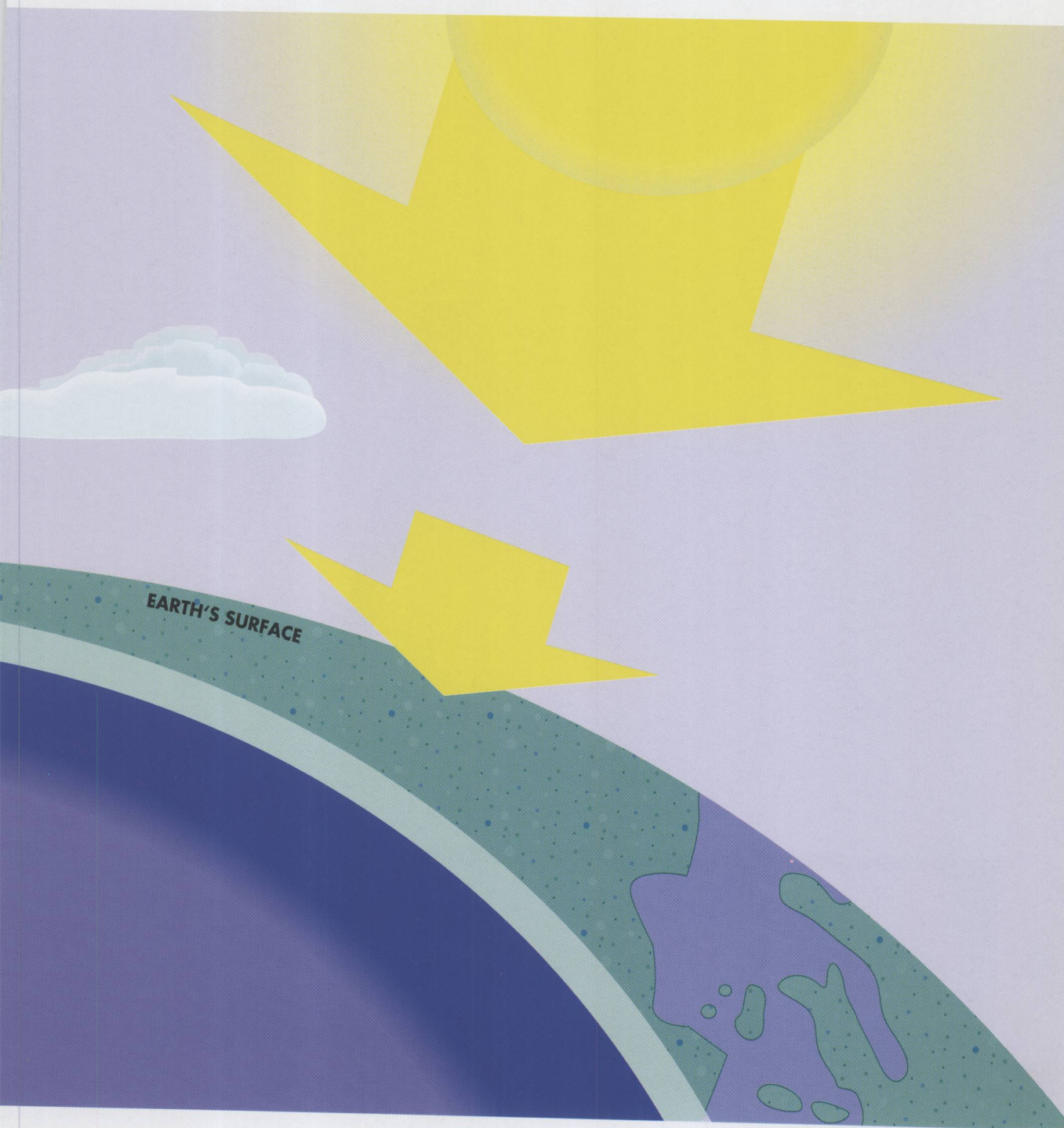
季节及其与地球 轨道的关系



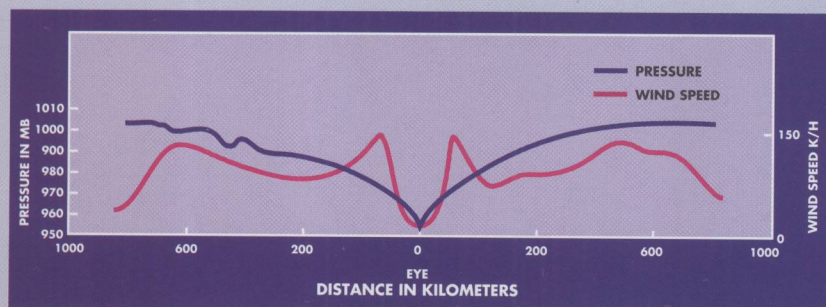
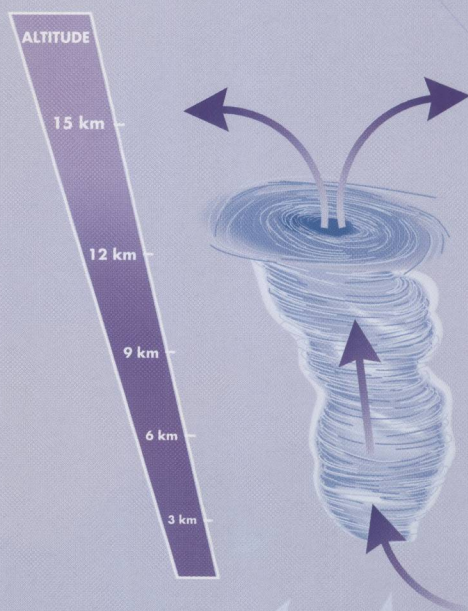


太阳辐射的吸收





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和鼓励；感谢我中学的老师和大学的教授们，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) 是那儿的电脑主管。

六个主要的环流圈

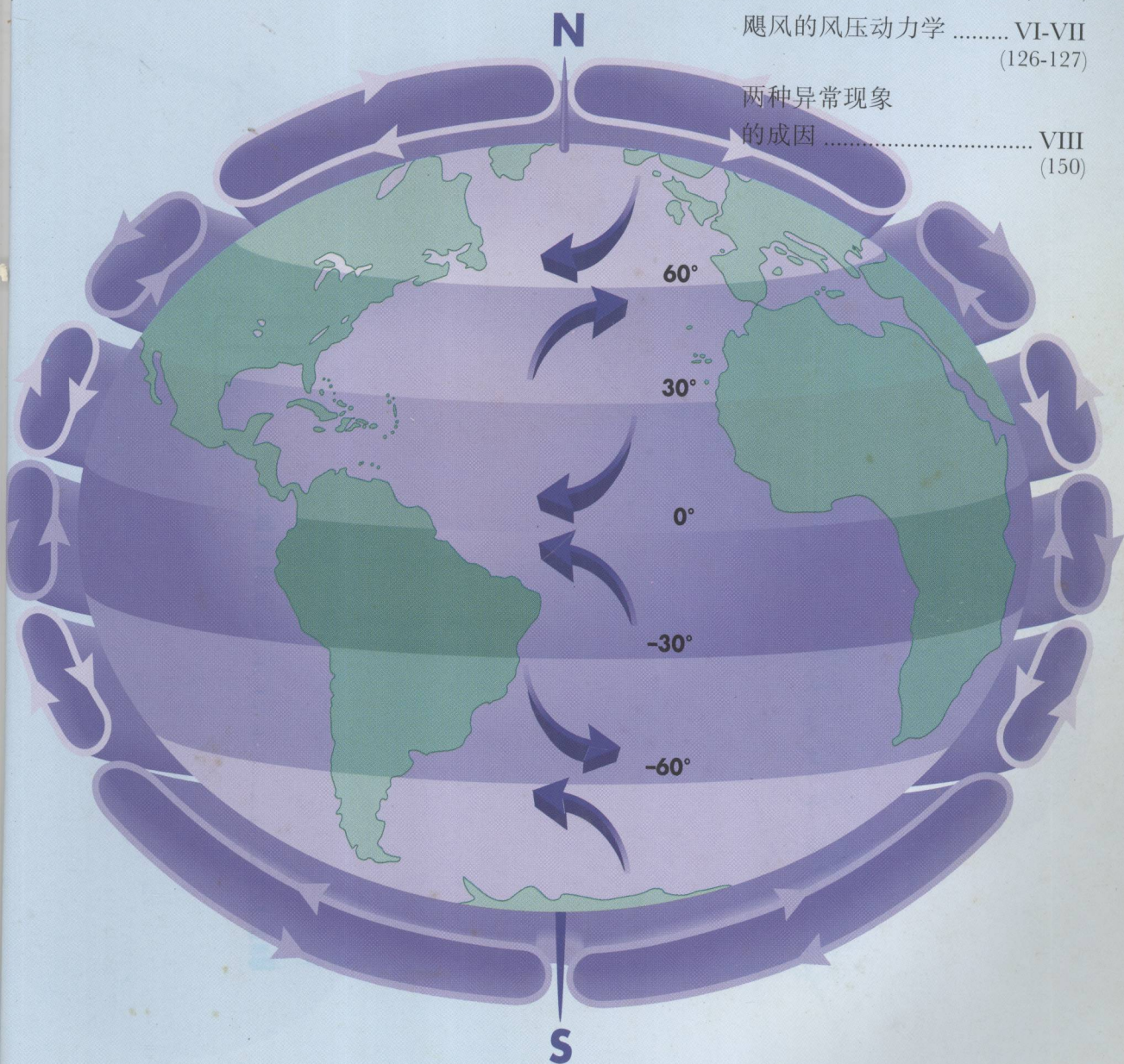
六个主要的环流圈 I
(52-53)

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)



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

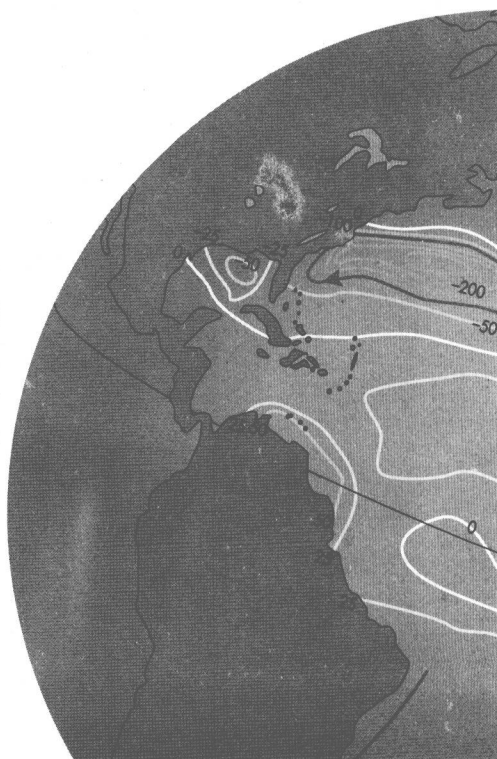
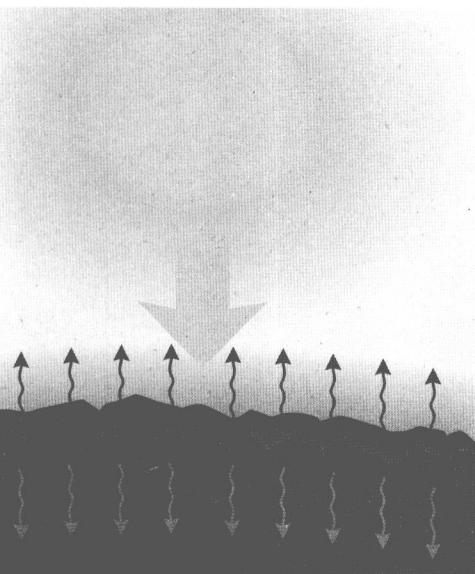
雷暴的结构 101

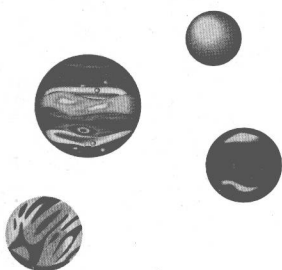
第十三章

龙卷风 111

第十四章

飓风 — 大气中最大的
事件 121





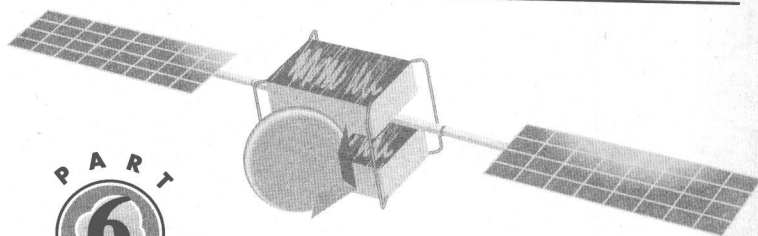
PART
5

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



PART
6

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

PART
7

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

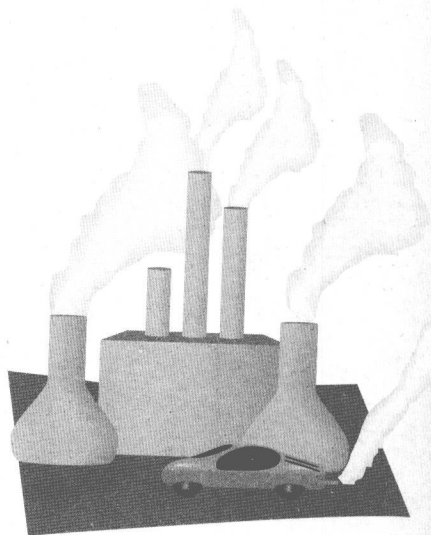
PART
8

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



1

气层

A Blanket of Air



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



根

据地球的大小、含量和能量输出，天文学家认为地球的父亲太阳，已几乎到了它 110 亿年生命的中期。目前的地质研究亦似乎证实了这一点。地球的地质年龄接近太阳年龄的一半，约为 46 亿年左右。目前一些关于行星演变的理论认为太阳系的行星和太阳的形成都来自于同类气体和碎片。这种行星形成理论被称为行星的合生模式 (planetary accretion)。

这种理论认为目前大气的组成元素是源于最初合生盘中的尘埃和碎片，它仅占原有物质的 0.01%。

在行星轰击减弱，行星开始其各自的内部热反应之前，这些气体一直保持在岩体之中。内部加热将困住的气体释放出来，这一过程又称为外逸 (outgassing)。

几十亿年以后的今天，这种过程的最后终结是形成一个包围着地球约 50 英里厚的大气层。这一气体薄层仅是地球直径的 0.6%。但它是以保护地球这个宇宙间唯一的生态系统，使其安全免受伤害。这一生物保护层，不仅具有保护作用，而且具有我们已认识到的大气扰动和能量。

尽管人们很少考虑到组成大气的气体像其他任何物质一样是物质并且具有重量。但事实确是如此，大气具有质量、动量和动力是有道理的。实际上，人类都生活在大气海洋的底部。旋涡和流动就在我们周围，摇动着树林，雕刻着山脉。鸟在空中的飞行就像鱼在水中的游动。放过气球的孩子都会告诉你，只要比周围的大气具有更大的浮力，气球就可轻而易举地浮升到大气顶层。

科学需要对大气分层、将云分类，这也正是我们这本书要做的第一件事。但是，如果读者要彻底地认识大气，那么读者就要作一次长途旅行。此旅行始于太阳系还未出现的几十亿年前，而止于当代。在当今年代，人类已可以对自身的起源有了理论认识，然而抬头望天，只见白云悠悠还不甚理解。

在科学领域之中事实与未知总是共存的。

