

TIANQI LEIDA TANCE YU YINGYONG

# 天气雷达探测与应用

胡明宝 编著

气象出版社  
China Meteorological Press

内容简介

# 天气雷达探测与应用

胡明宝 编著



地址：北京市西城区中关村大街28号

邮编：100081

电话：010-62401113

发行部：010-62401138

编辑部：010-62401138

发行部：010-62401138



气象出版社

地址：北京市西城区广安门内大街137号

邮编：100054

电话：010-68401138

发行部：010-68401138

编辑部：010-68401138

发行部：010-68401138

地址：北京市西城区广安门内大街137号

邮编：100054

电话：010-68401138

发行部：010-68401138

编辑部：010-68401138

发行部：010-68401138

地址：北京市西城区广安门内大街137号

邮编：100054

电话：010-68401138

发行部：010-68401138

编辑部：010-68401138

发行部：010-68401138

地址：北京市西城区广安门内大街137号

邮编：100054

电话：010-68401138

发行部：010-68401138

本书在编写过程中，得到了许多领导和同志的支持和帮助，在此表示衷心的感谢。

## 内容简介

本书系统地介绍了天气雷达探测原理、探测方法、回波的识别与分析、资料的处理与应用等方面的内容。全书共分十四章,内容全面,资料丰富,尽可能地采用多普勒天气雷达的探测资料,并注重天气雷达探测理论与天气预报保障应用的结合。

本书可作为高等院校大气科学、气象雷达工程等专业本科生的教材或教学参考书,也可供从事天气、大气物理、大气探测的科技人员参考。

## 图书在版编目(CIP)数据

天气雷达探测与应用/胡明宝编著. —北京:气象出版社,2007. 11  
ISBN 978-7-5029-4403-2

I. 天... II. 胡... III. 气象雷达—雷达探测 IV. TN959. 4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 169227 号

出版者:气象出版社  
网 址:<http://cmp.cma.gov.cn>  
E - mail:qxcbs@263.net

地 址:北京市海淀区中关村南大街 46 号  
邮 编:100081  
电 话:总编室:010-68407112  
发行部:010-68409198

责任编辑:吴晓鹏  
封面设计:阳光图文工作室  
责任校对:王丽梅

终 审:纪乃晋  
版式设计:王丽梅

印刷者:北京昌平环球印刷厂  
发 行 者:气象出版社  
开 本:787mm×960mm 1/16  
版 次:2007 年 11 月第 1 版 2007 年 11 月第 1 次印刷  
印 数:1~5000  
定 价:55.00 元

印 张:23 彩插:32 字数:503 千字

## 前 言

天气雷达是利用云雨目标物对所发射的电磁波的后向散射回波来发现它们,并测定其空间位置、强弱分布,从而了解降水的生消演变和移向移速,它是气象探测装备中一个重要的组成部分。

我国气象部门自20世纪60年代中期开始装备天气雷达,直到20世纪80年代末,在这相当长的时期内,研制、生产、使用的都是常规、模拟式的气象雷达。这类装备的基本电子器件中大量应用电子管、晶体管等元件。从20世纪80年代开始,广泛运用数字技术、计算机技术和现代雷达技术,强化了雷达的信号处理和数据处理能力。而从20世纪90年代开始,天气雷达发展的一个重要方向就是新型脉冲多普勒天气雷达的研制与装备,目前我国已具备X、C、S三个波段的多普勒天气雷达研制与生产能力,并已开始布网使用。

随着雷达装备的更新换代,我们的教材也需重新编写。从总体上讲,雷达气象学涉及的内容广泛而精深,是关于气象雷达的探测原理、探测方法及探测结果的分析和应用的一门学科,一般需要讲授80学时,这在教学中很难完成,为此,本书在保持学科体系完整性,讲授必要的基础理论知识的前提下,侧重于雷达资料的分析与应用。又考虑到有些气象台的天气雷达还没有实现多普勒化,因此,本书还保留了一些非多普勒雷达有关的内容,并在回波分析等章节中保留了一些非多普勒雷达探测的资料。

在编写过程中,主要参考了张培昌、葛润生、马振骅、葛文忠、汤达章、陈良栋、陆佑中、陆汉城、俞小鼎等教授主编的教材或发表的著作,有的还直接从中取材。书中一些雷达回波图片采自很多专家在中国气象局雷达业务工作会,以及中国气象学会雷达气象与气象雷达专业委员会组织的学术会上交流的文章,由于取材广泛,编者很难全部列出。在此一并深表谢意!

本书在编写过程中,还得到了陆佑中、贺宏兵、范广生、李妙英、张鹏等同志的帮助,特此致谢。

本书适用于气象院校各类本科班的教学,大专班也可节选使用,对研究生也有参考价值。

由于水平所限,不足之处在所难免,恳请读者批评指正。

胡明宝

2007年5月

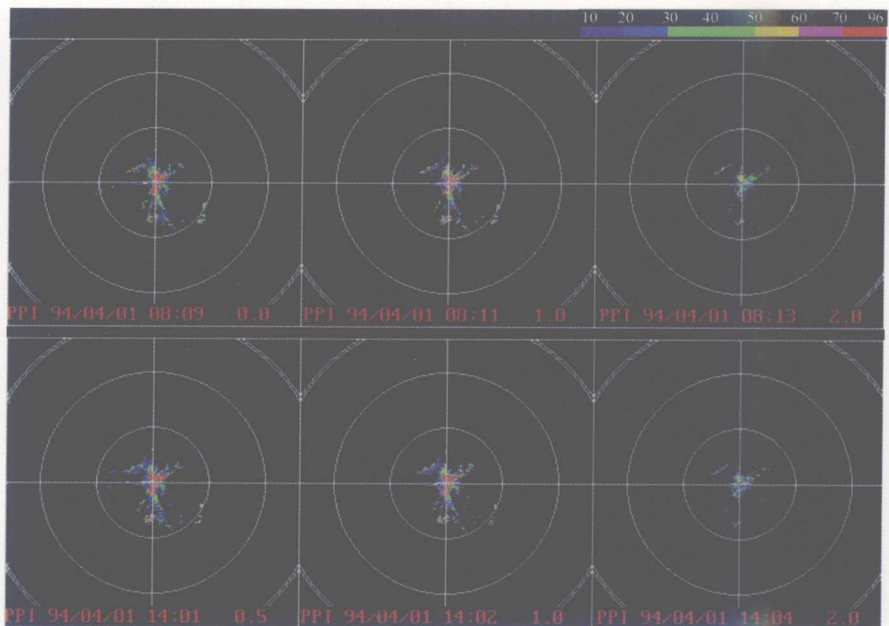


图 6.2 解放军理工大学气象学院 716 雷达站探测的地物回波图

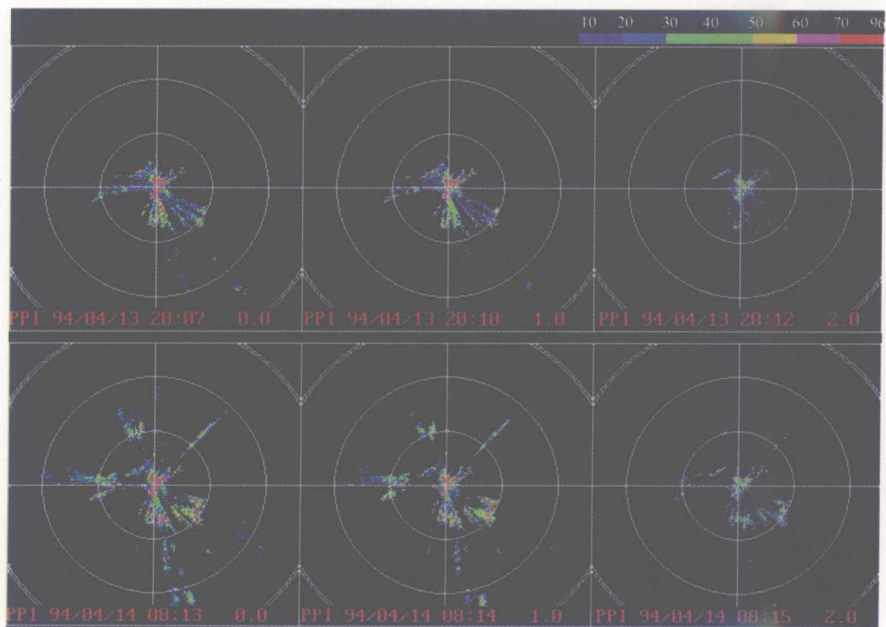


图 6.3 解放军理工大学气象学院 716 雷达站探测的超折射地物回波

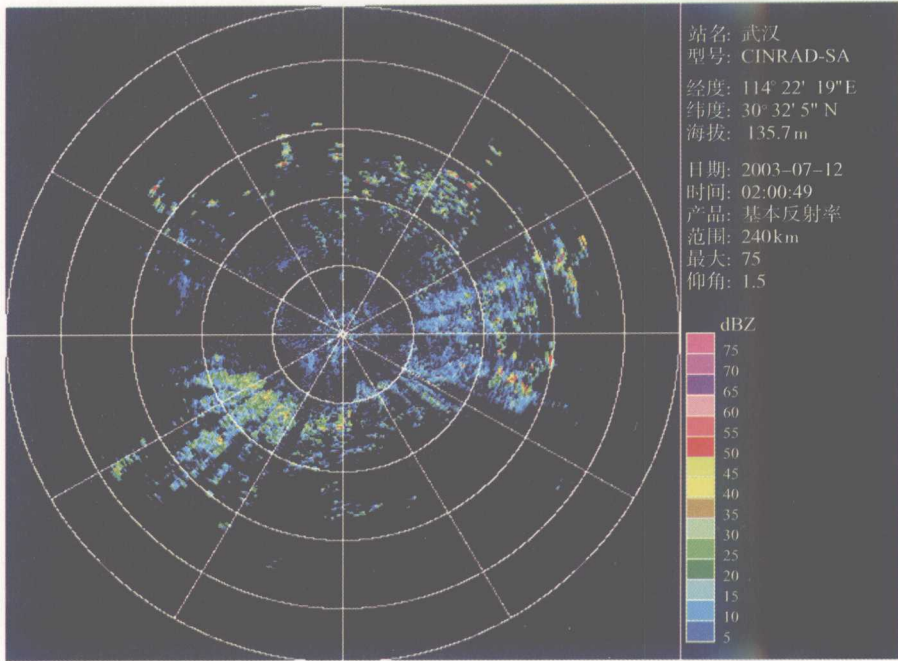


图 6.4 武汉 CINRAD-SA 雷达探测的超折射回波

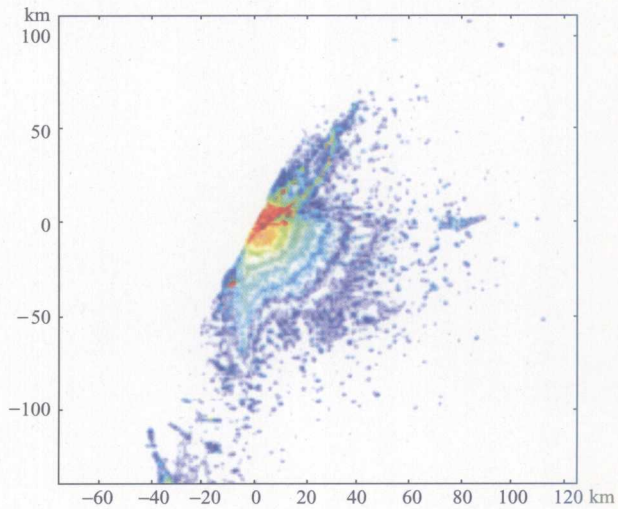
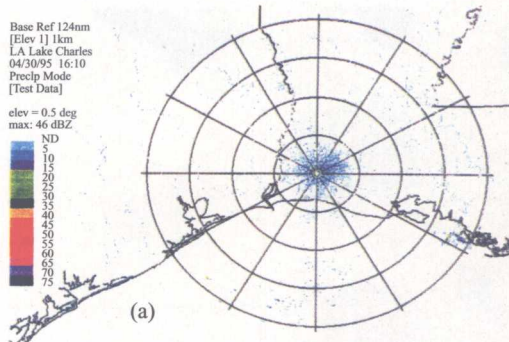


图 6.5 海浪回波

Base Ref 124nm  
[Elev 1] 1km  
LA Lake Charles  
04/30/95 16:10  
Precip Mode  
[Test Data]

elev = 0.5 deg  
max: 46 dBZ

ND
5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55
60
65
70
75

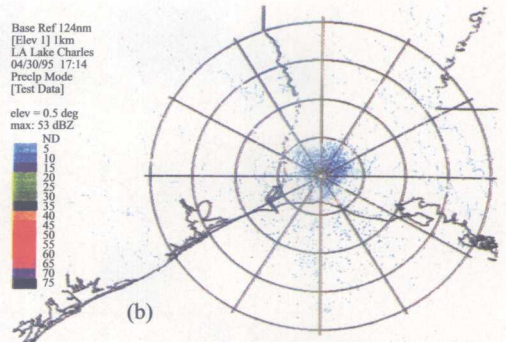


(a)

Base Ref 124nm  
[Elev 1] 1km  
LA Lake Charles  
04/30/95 17:14  
Precip Mode  
[Test Data]

elev = 0.5 deg  
max: 53 dBZ

ND
5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55
60
65
70
75

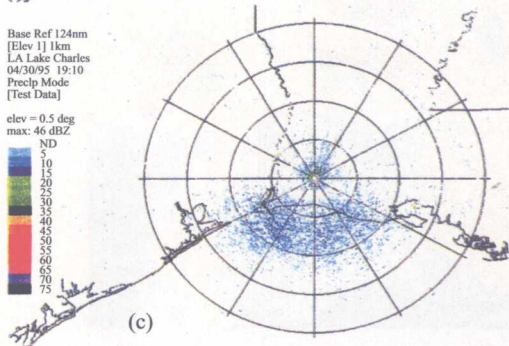


(b)

Base Ref 124nm  
[Elev 1] 1km  
LA Lake Charles  
04/30/95 19:10  
Precip Mode  
[Test Data]

elev = 0.5 deg  
max: 46 dBZ

ND
5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55
60
65
70
75

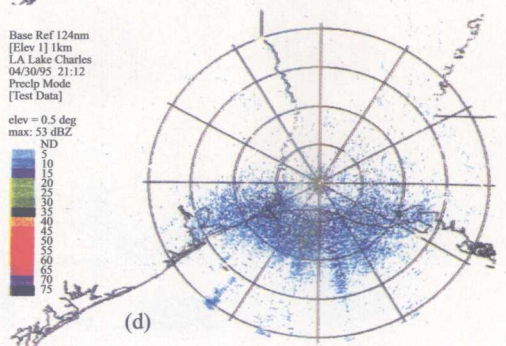


(c)

Base Ref 124nm  
[Elev 1] 1km  
LA Lake Charles  
04/30/95 21:12  
Precip Mode  
[Test Data]

elev = 0.5 deg  
max: 53 dBZ

ND
5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55
60
65
70
75

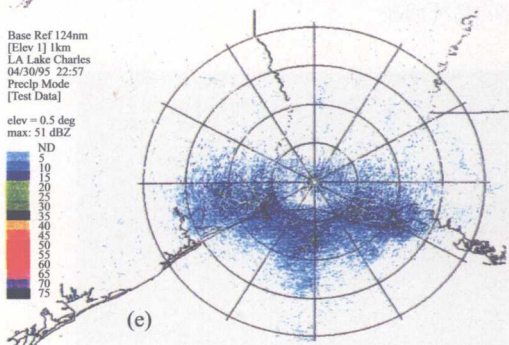


(d)

Base Ref 124nm  
[Elev 1] 1km  
LA Lake Charles  
04/30/95 22:57  
Precip Mode  
[Test Data]

elev = 0.5 deg  
max: 51 dBZ

ND
5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55
60
65
70
75

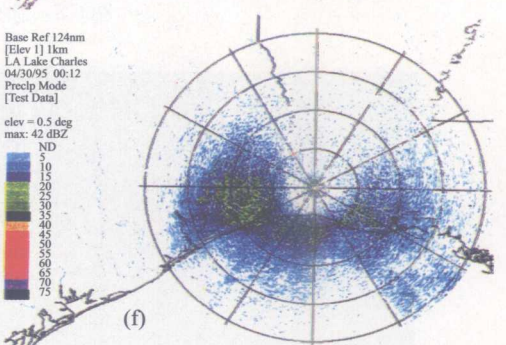


(e)

Base Ref 124nm  
[Elev 1] 1km  
LA Lake Charles  
04/30/95 00:12  
Precip Mode  
[Test Data]

elev = 0.5 deg  
max: 42 dBZ

ND
5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55
60
65
70
75



(f)

图 6.7 鸟群迁移的回波反射率因子图像 (仰角为 0.5°)



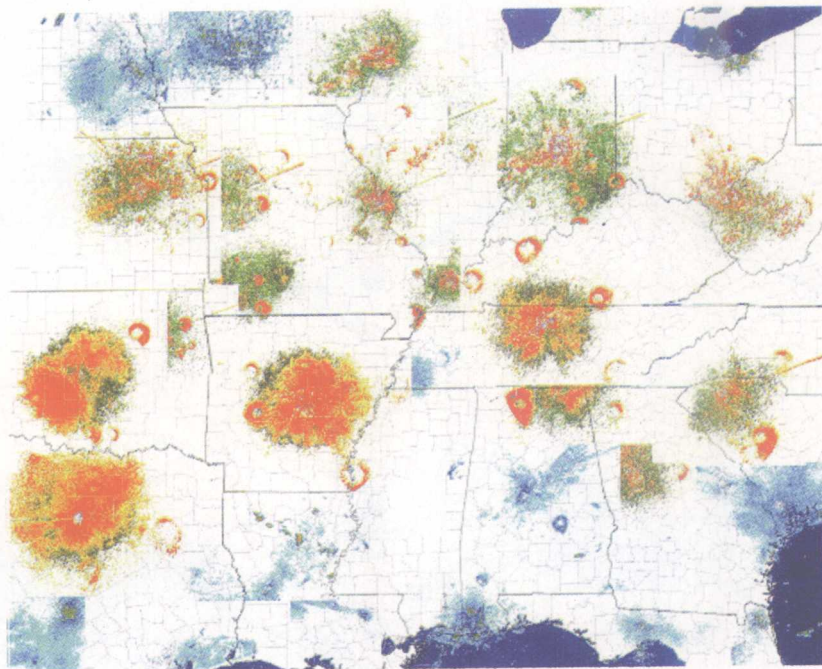


图 6.8 综合的鸟环回波

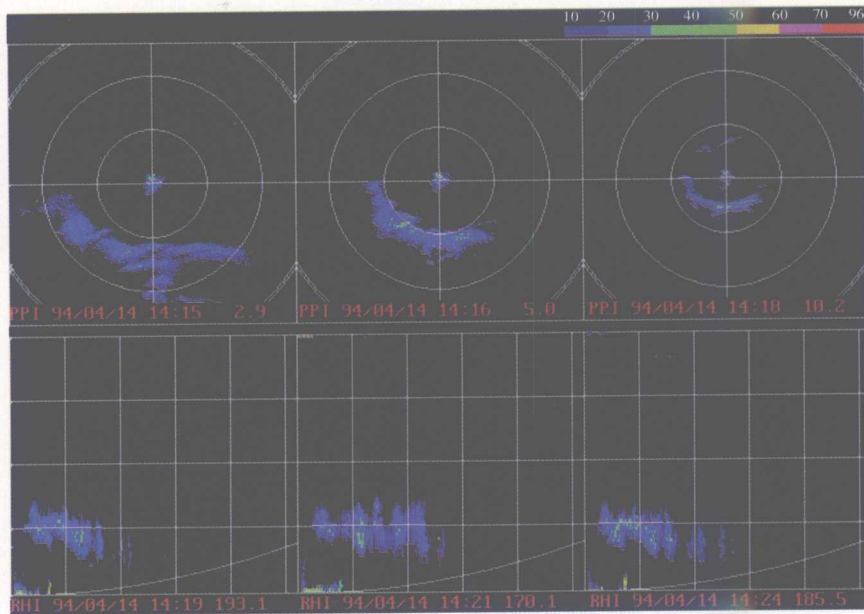
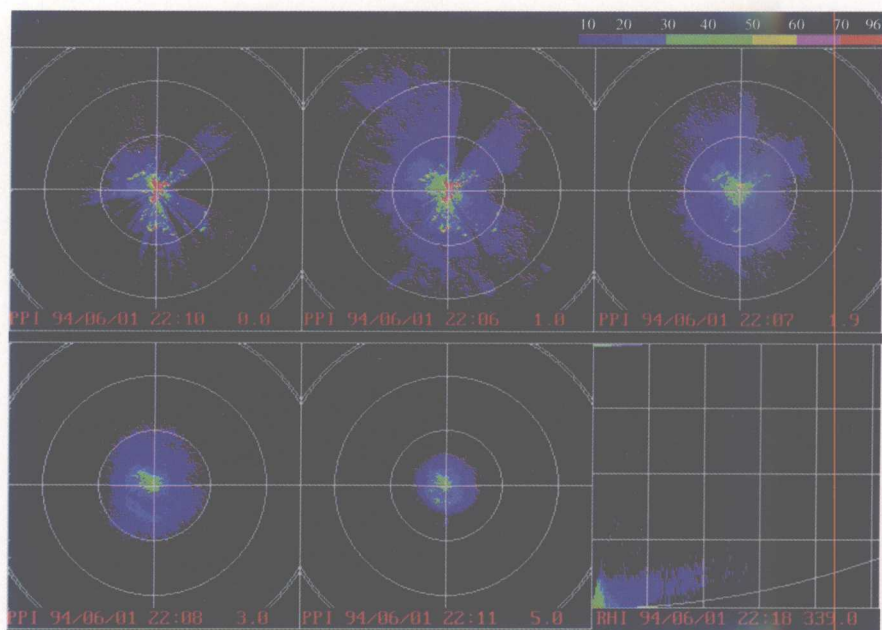
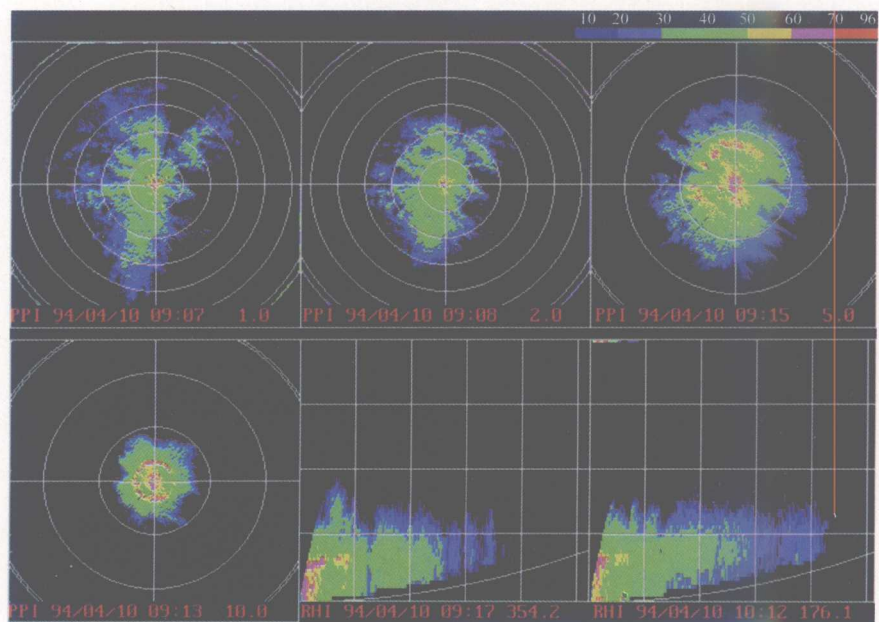


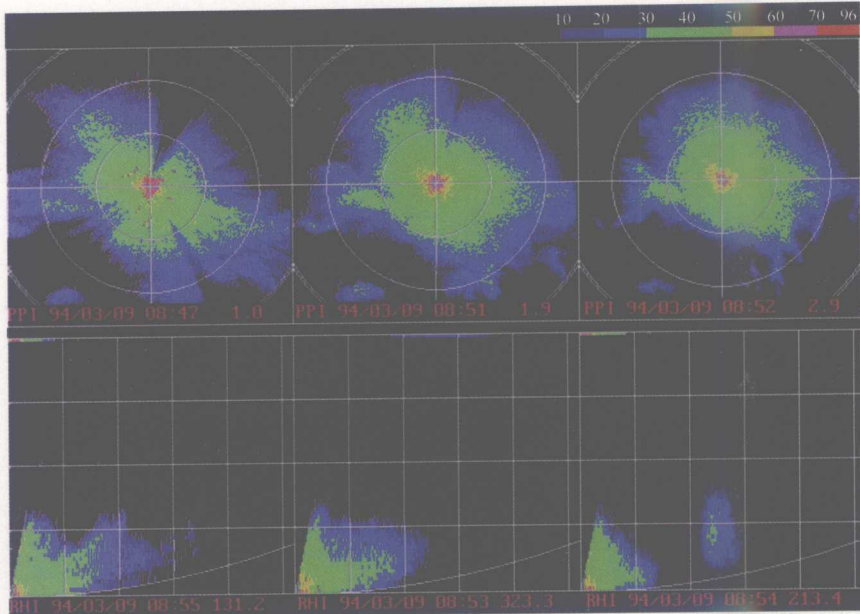
图 6.9 解放军理工大学气象学院 716 雷达站探测的层状云回波



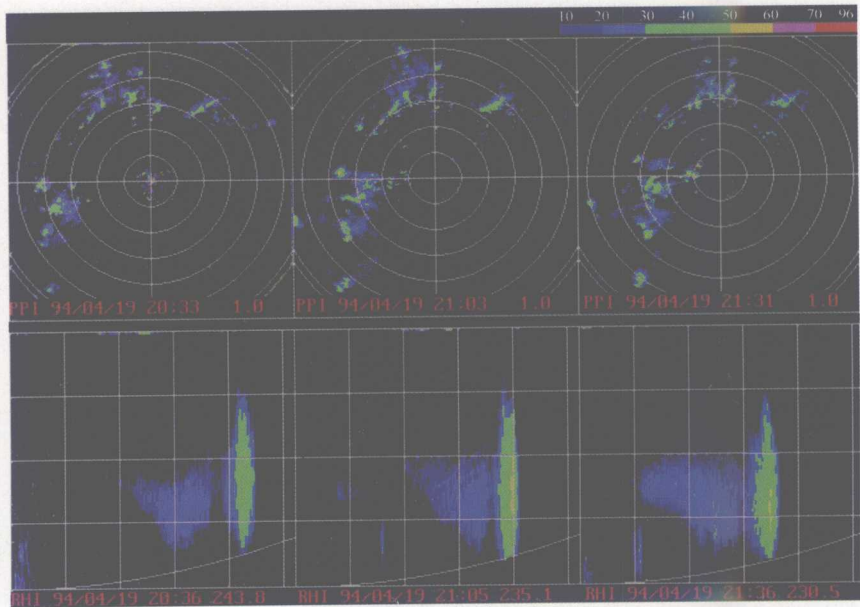
彩图 6.11 解放军理工大学气象学院 716 雷达站探测的晴空回波



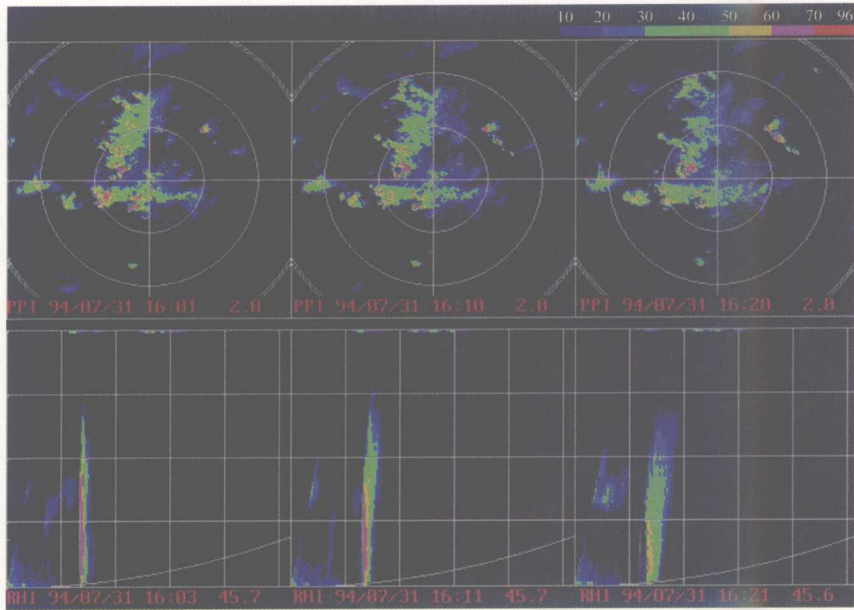
彩图 6.12 解放军理工大学气象学院 716 雷达站探测的层状云降水回波



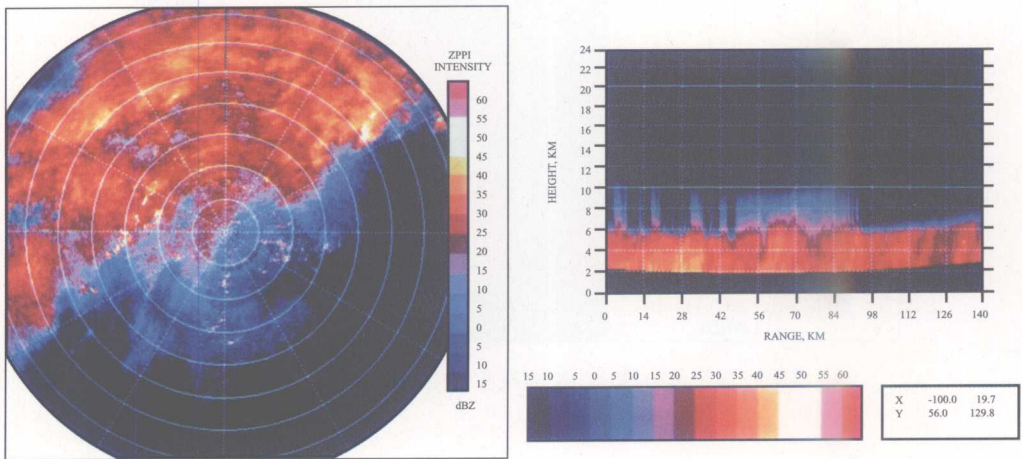
彩图 6.15 解放军理工大学气象学院 716 雷达站探测的层状云降雪回波



彩图 6.16 解放军理工大学气象学院 716 雷达站探测的对流云降水回波



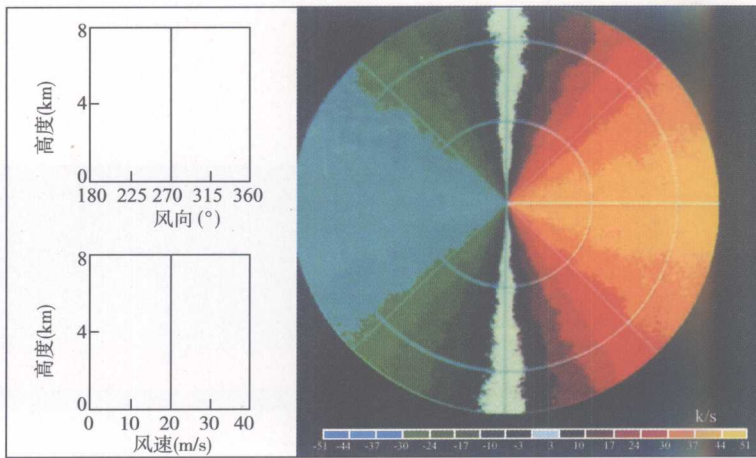
彩图 6.18 解放军理工大学气象学院 716 雷达站探测到的一个回波单体的演变



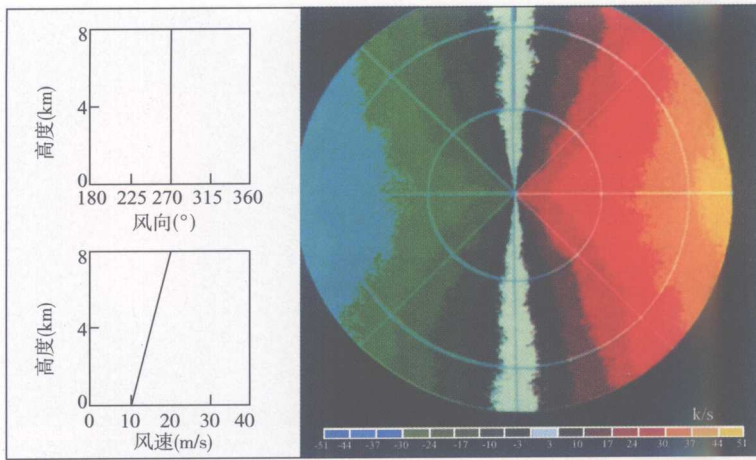
彩图 6.23 混合型降水回波



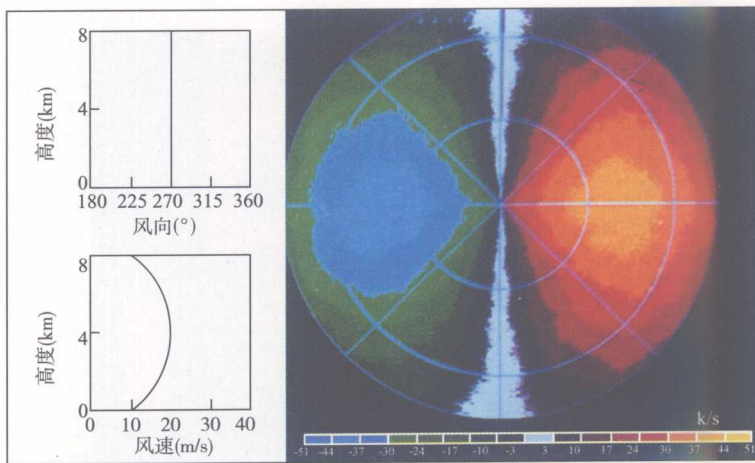
彩图 7.4 一次实测速度回波 PPI 图像



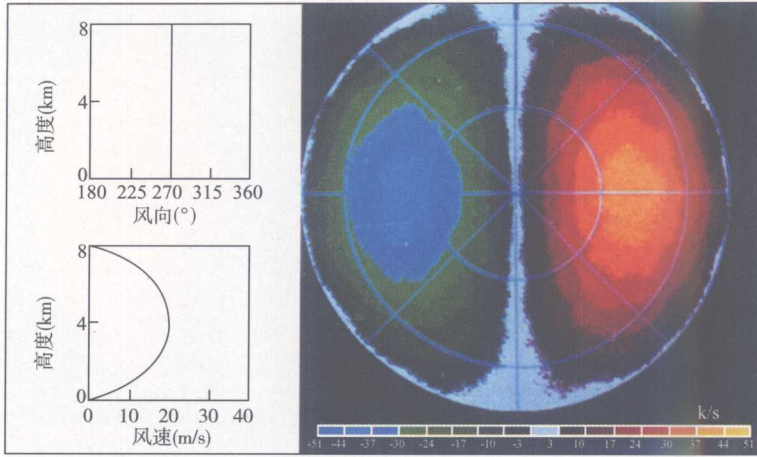
彩图 7.5 风向风速均不随高度变化的多普勒速度图像



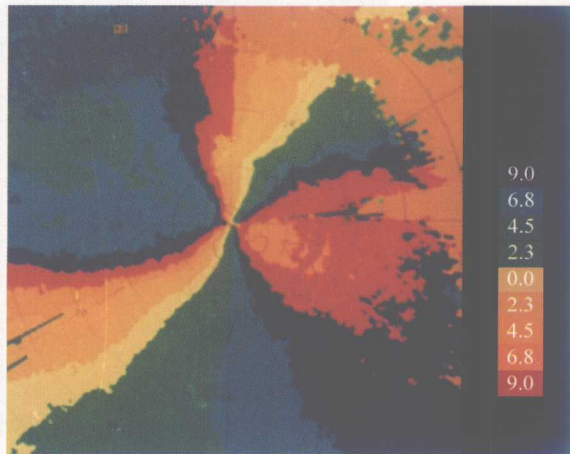
彩图 7.6 风向不变、风速随高度增加的多普勒速度图像



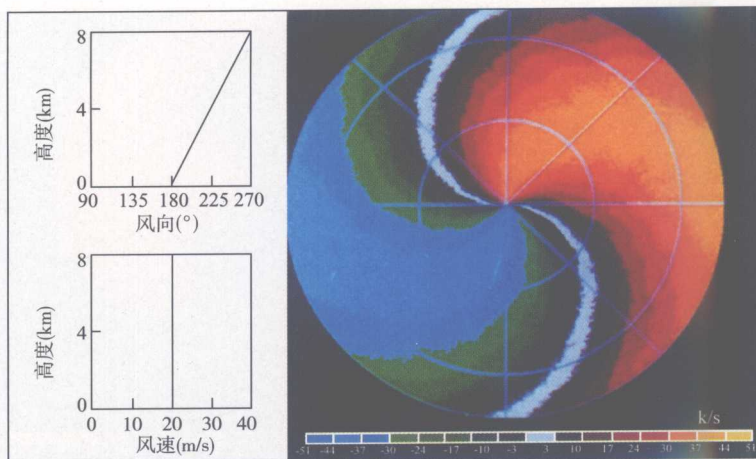
彩图 7.7 风向不变，风速随高度先增后减的多普勒速度图像



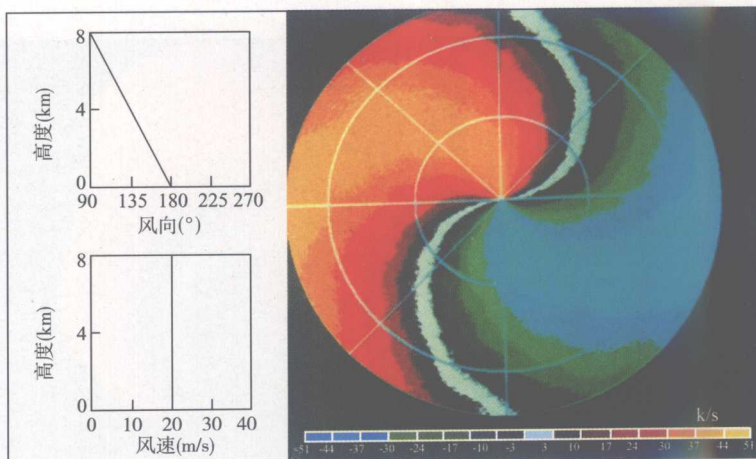
彩图 7.8 和图 7.7 相似，但地面和最高高度风速为零时的多普勒速度图像



彩图 7.9 一次实测的大面积降水的多普勒速度图像

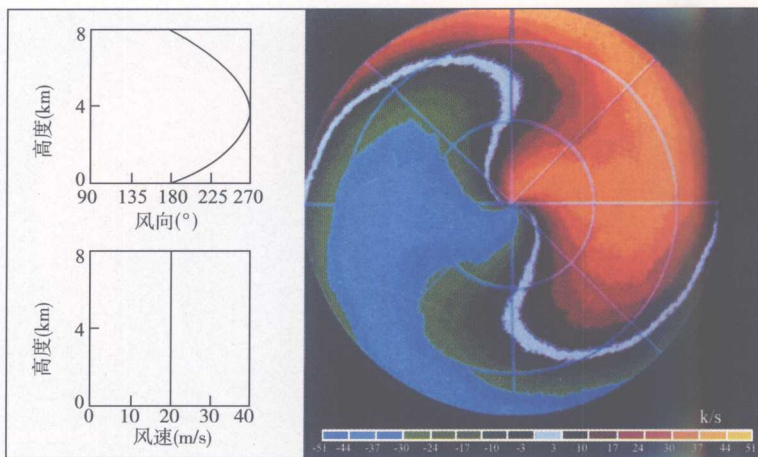


彩图 7.10 风速不变，风向随高度顺转的多普勒速度图像

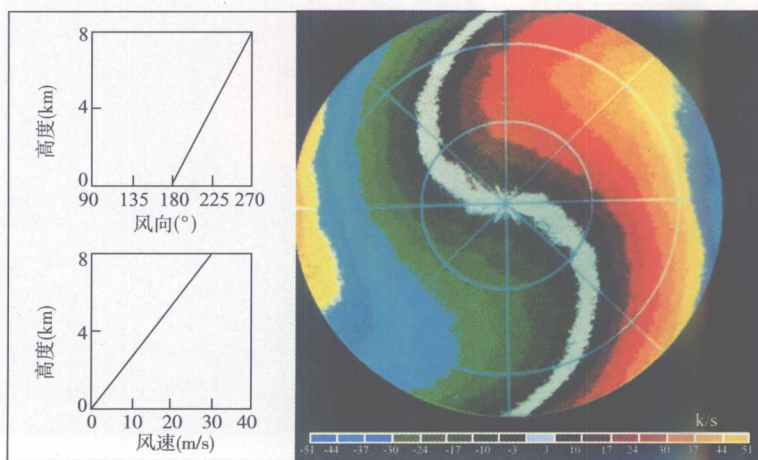


彩图 7.11 风速不变，风向随高度逆转的多普勒速度图像





彩图 7.12 风向随高度先顺转后逆转的多普勒速度图像



彩图 7.13 风向随高度顺转，风速随高度增加的多普勒速度图像