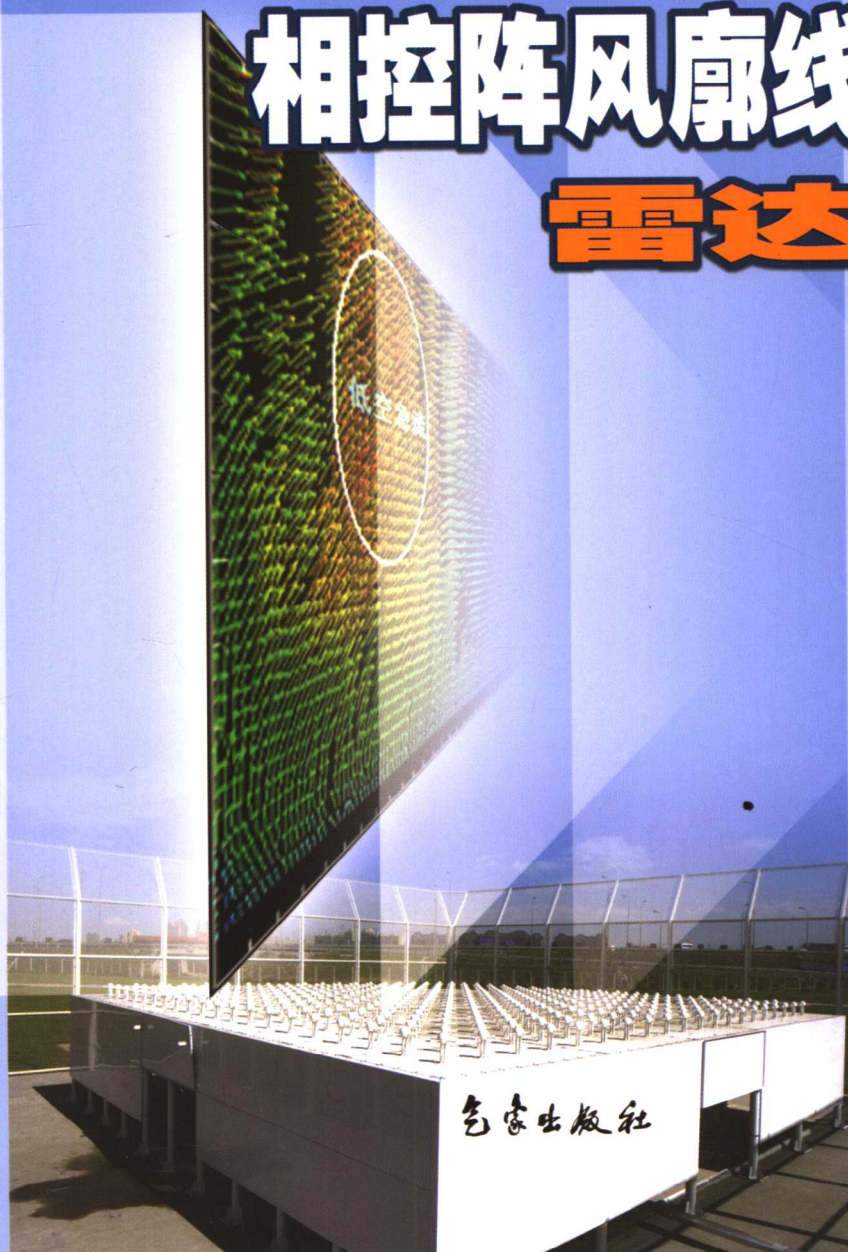


何 平 编著

相控阵风廓线 雷达



气象出版社

相控阵风廓线雷达

何 平 编著

江苏工业学院图书馆
藏书章

气象出版社

内容简介

本书系统介绍了风廓线雷达探测的基础理论,总结了风廓线雷达探测的应用,概述了相控阵风廓线雷达设备原理。全书分为两大部分:第一部分介绍风廓线雷达探测理论;第二部分介绍相控阵风廓线雷达的硬件系统。其中第2章介绍了与风廓线雷达探测有关的大气湍流理论,第3章介绍了大气湍流散射理论,这两章构成风廓线雷达探测的基础理论;第4章和第5章分别介绍了风廓线雷达资料的获取和应用;第6章至第9章分别介绍了相控阵风廓线雷达的天线原理,发射、接收系统以及系统性能。

本书可供气象工作者、气象类大专院校师生,以及从事风廓线雷达研究与设计人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

相控阵风廓线雷达/何平编著. —北京:气象出版社,2006.5

ISBN 7-5029-4132-0

I. 相… II. 何… III. 气象雷达 IV. TN959.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 033504 号

相控阵风廓线雷达

Xiangkongzhen Fengkuoxian Leida

出版发行:气象出版社

地 址:北京市海淀区中关村南大街46号(邮编:100081)

网 址: <http://cmp.cma.gov.cn> E-mail: qxcs@263.net

电 话:总编室 010-68407112 发行部 010-62175925

责任编辑:郭彩丽 王桂梅 终 审:黄润恒

封面设计:王 伟 责任技编:都 平

责任校对:李佳凡

印 刷 者:北京京科印刷有限公司

开 本:889mm×1194mm 1/32 印 张:6.5

插 页:8 字 数:187.2千字

版 次:2006年5月第1版 印 次:2006年5月第1次印刷

印 数:1—1000 定 价:35.00元

本书如存在文字不清、漏印以及缺页、倒页、脱页等,请与本社发行部联系调换

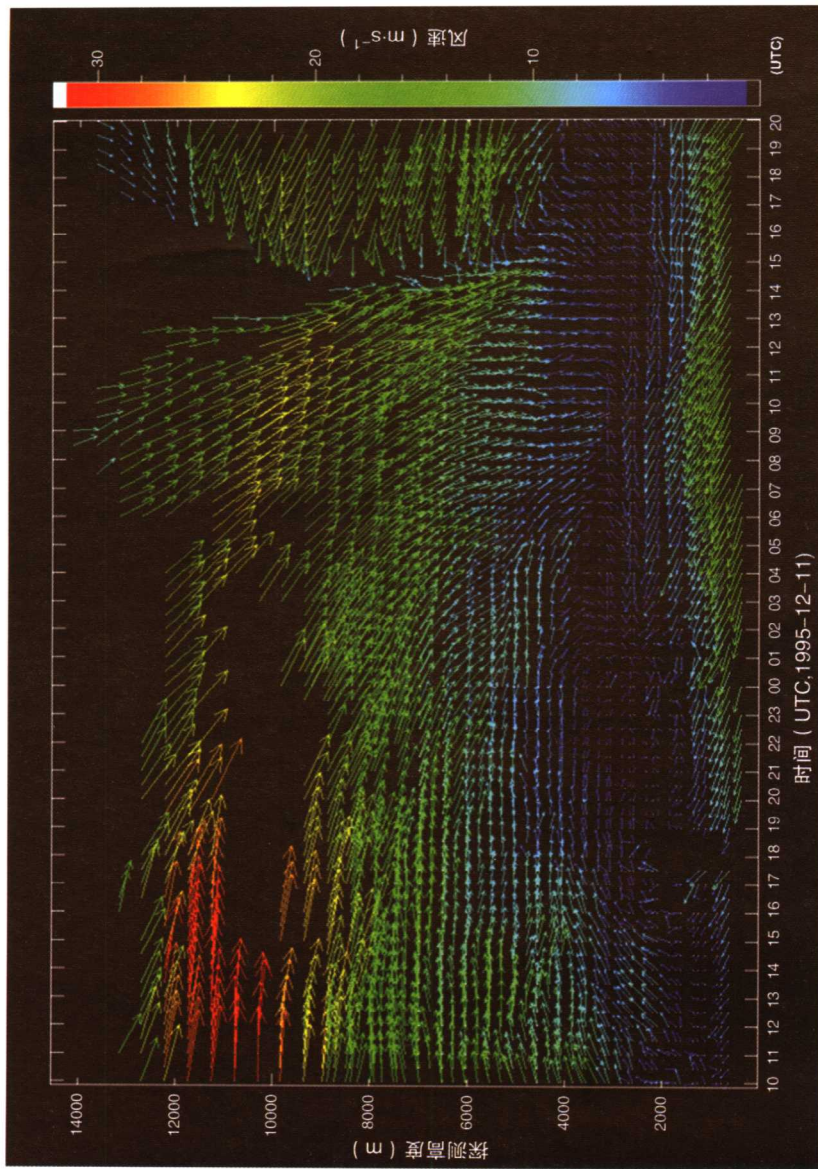
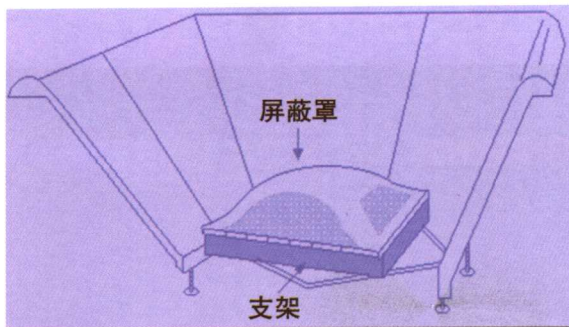


图1.3 水平风廓线连续观测序列图

(a)微带天线



(b)CoCo天线



(c)振子天线

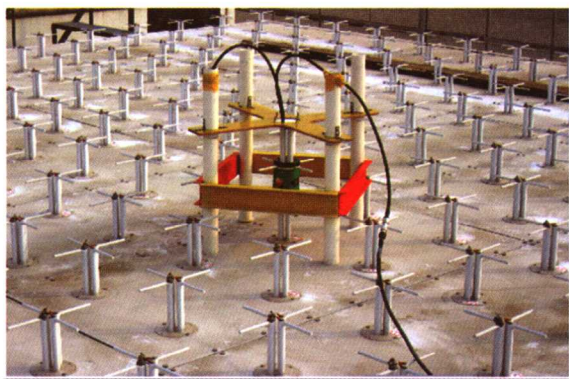


图1.7 相控阵风廓线雷达常用天线辐射单元

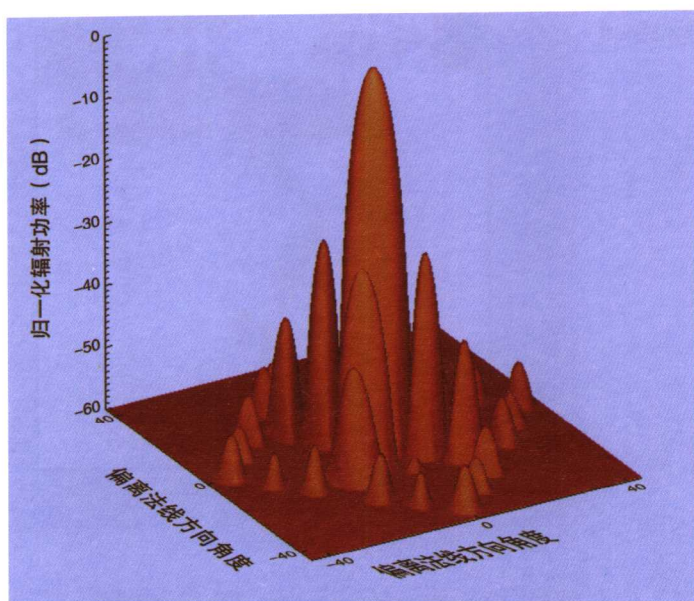
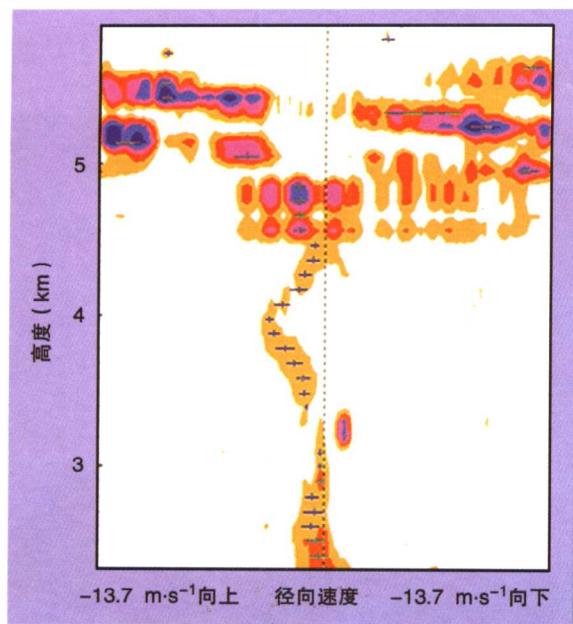


图1.8 相控阵风廓线雷达天线波瓣示意图



图1.9 配有RASS的相控阵风廓线雷达系统

(a)没有采用小波分析技术



(b)采用小波分析技术消除杂波

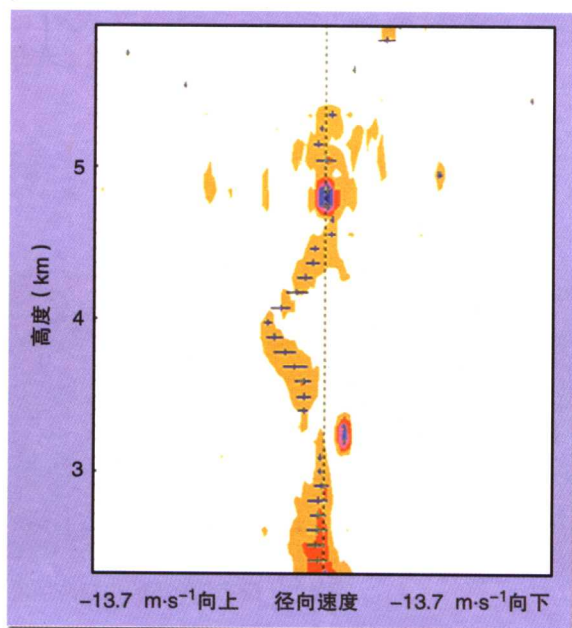


图4.8 小波分析在风廓线雷达信号处理中的应用

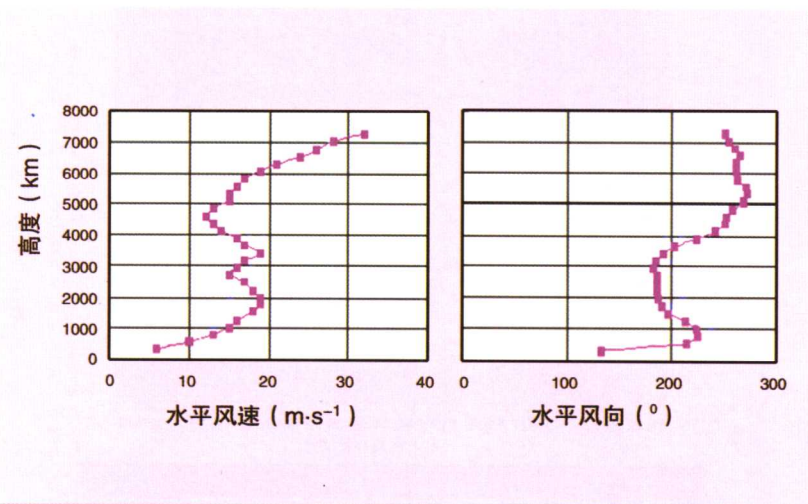
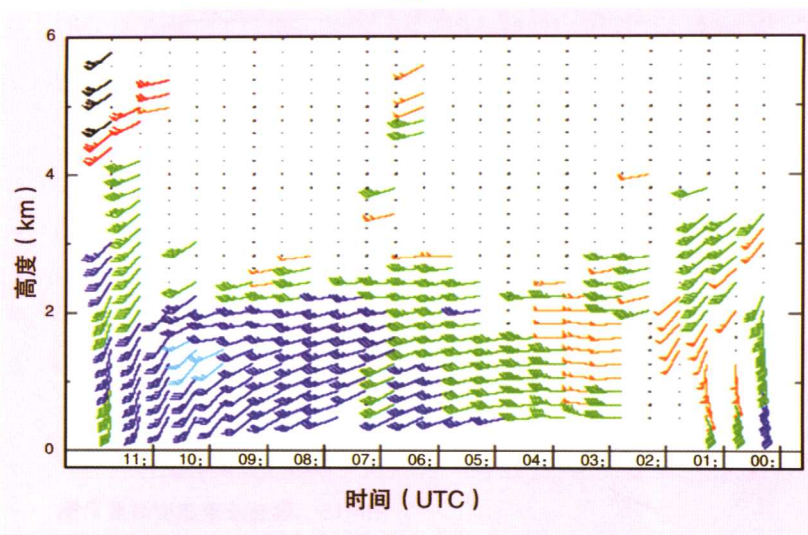


图4.13 水平风廓线的显示

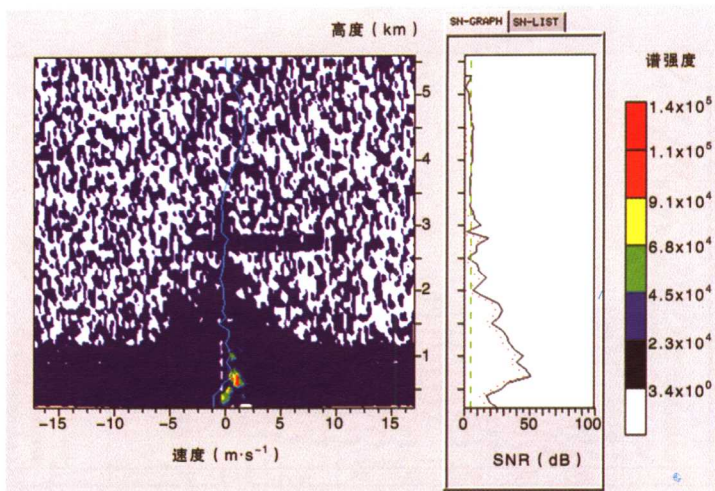


图4.15 垂直波束速度谱显示图

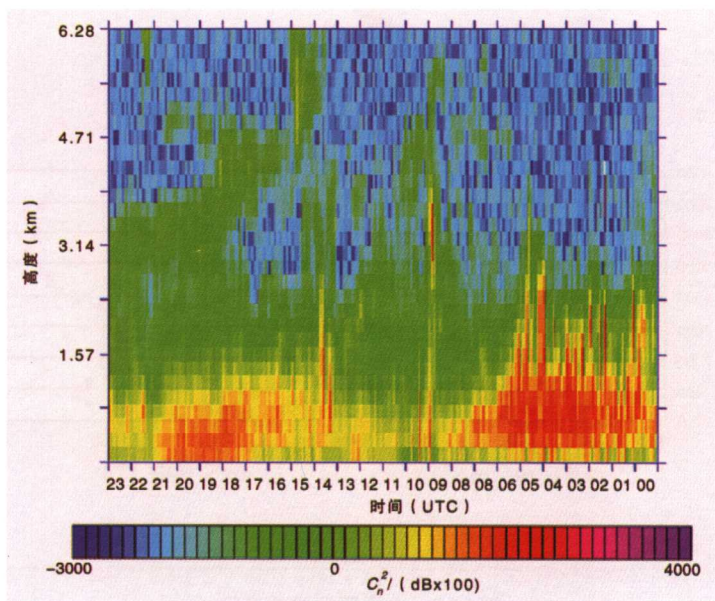
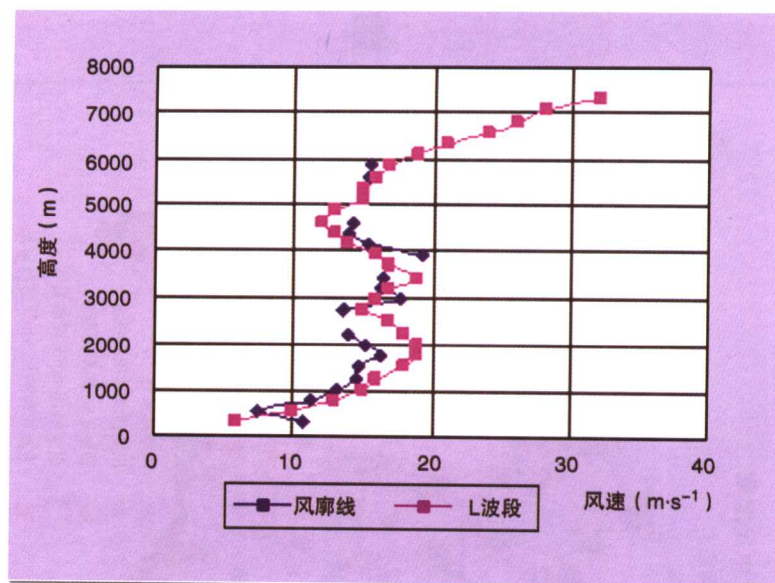
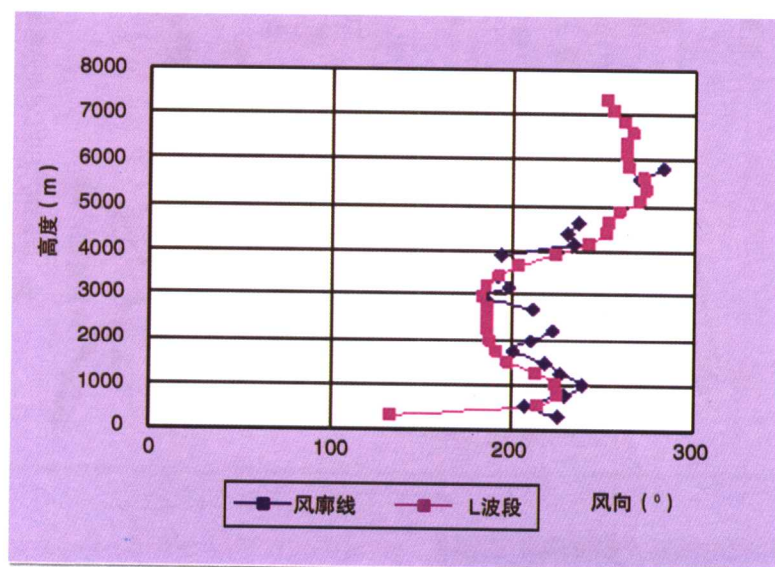


图4.16 C_n^2 彩色等级显示



(a) 2004-09-30T07, 风速对比



(b) 2004-09-30T07, 风向对比

图5.1 风廓线雷达和探空仪的水平风廓线测量比较

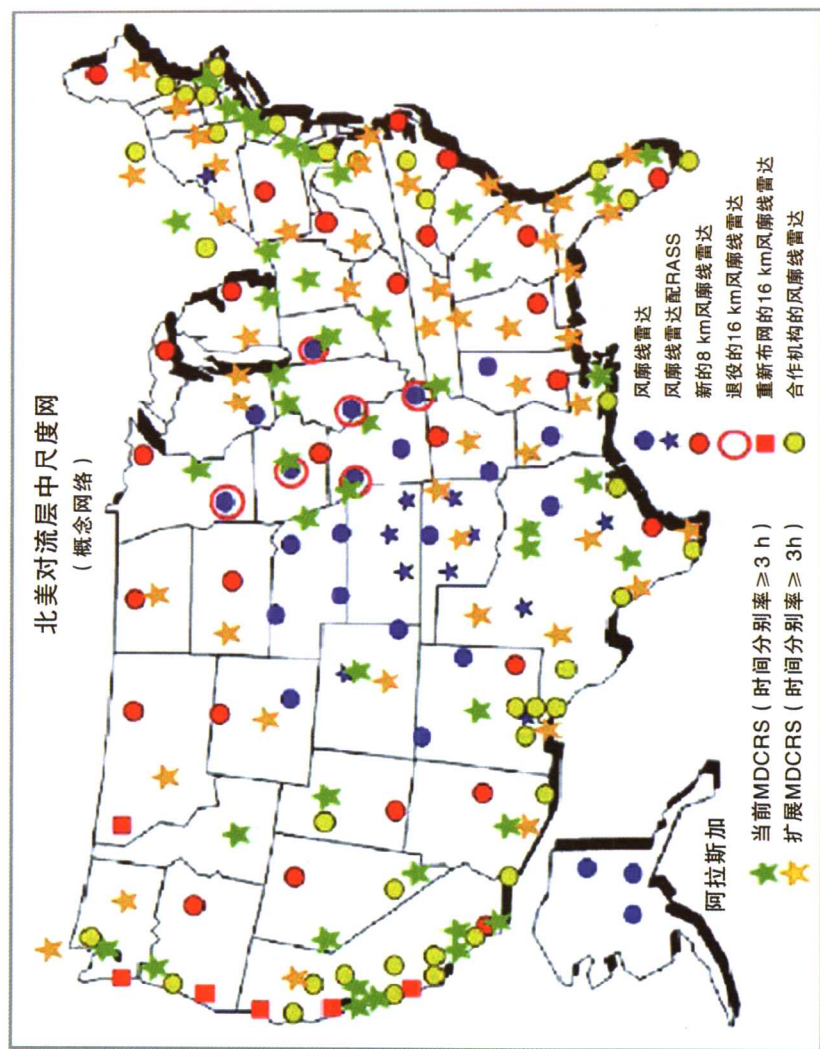


图5.5 美国新一代风廓线雷达网分布计划图 (MDCRS:气象数据采集与报告系统)

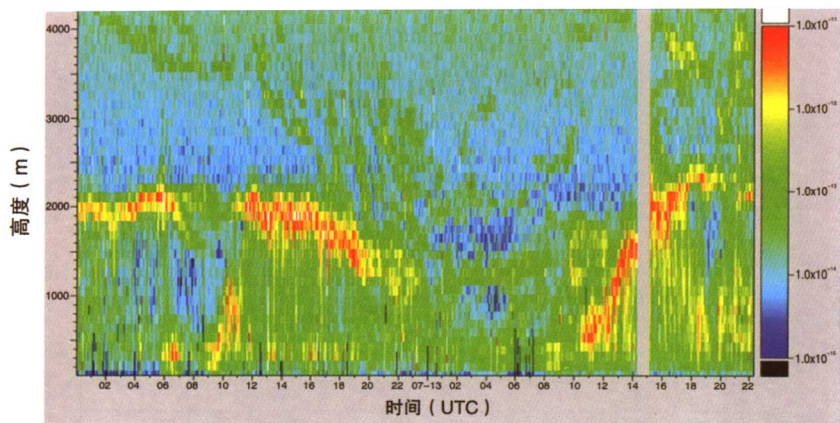


图5.6 C_n^2 高度-时间序列

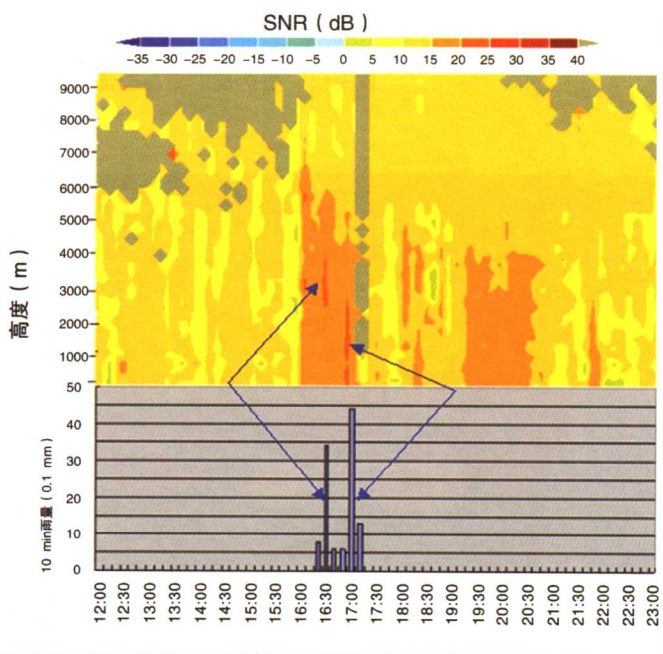


图5.10 SNR序列与相同时次的10 min雨量对比

(北京市气象局陈大任和中国气象科学研究院阮征提供)

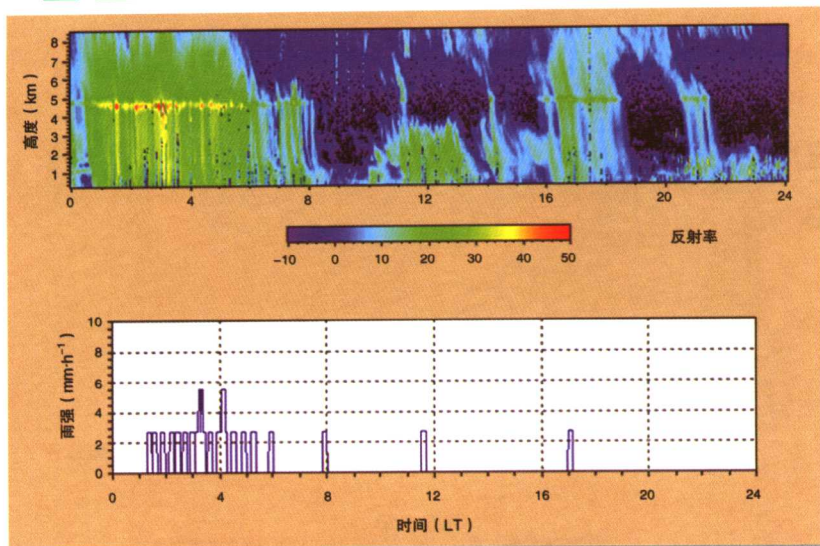


图5.11 雷达反射率与地面降水观测的比较

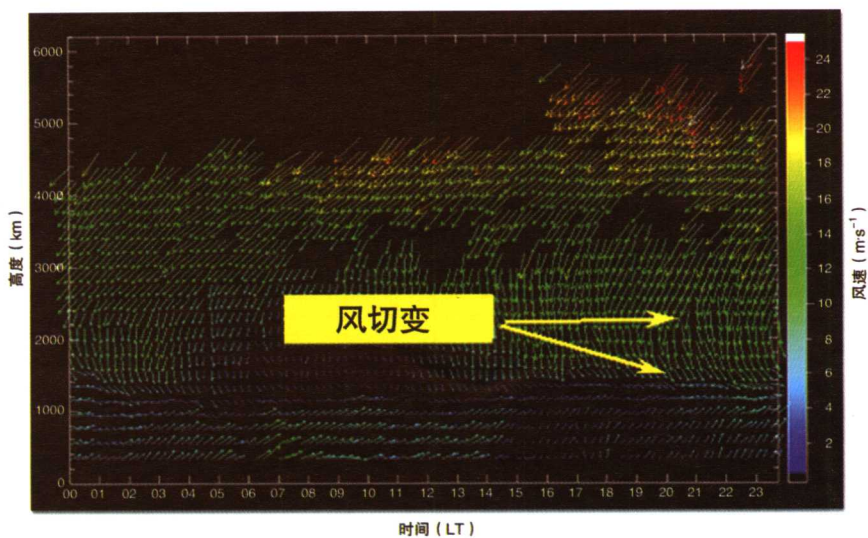


图5.12 风廓线雷达资料用于风切变的分析

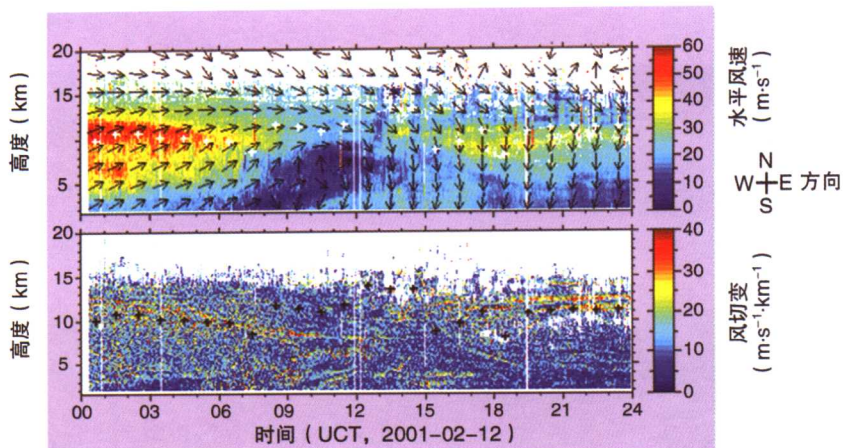


图5.13 根据水平风廓线和回波功率确定锋区位置高度的实例

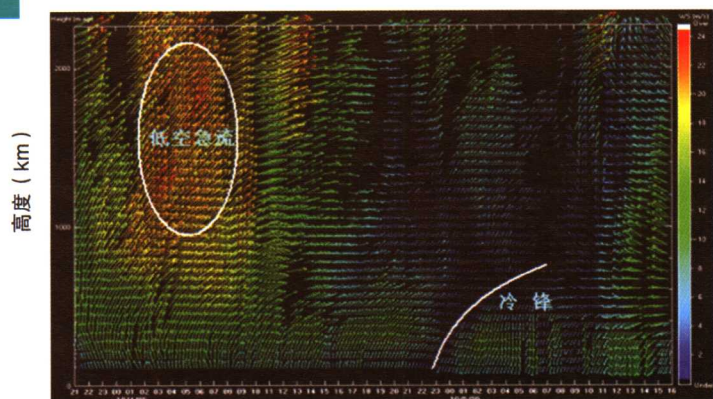


图5.14 风廓线雷达观测低空急流

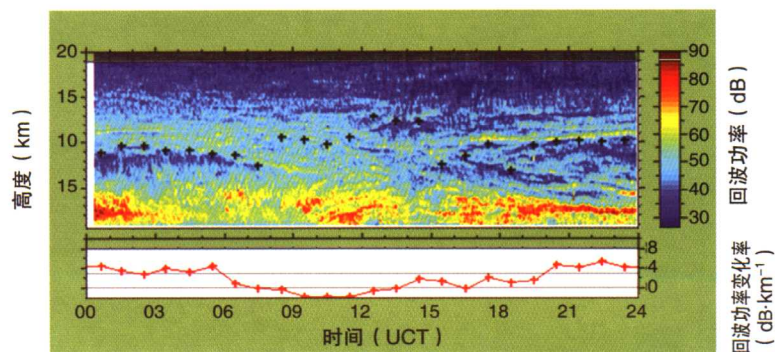


图5.15 利用风廓线雷达回波强度资料确定对流层顶高度

序

风廓线雷达是利用大气湍流对电磁波的散射作用对大气进行探测的一种遥感设备。风廓线雷达探测技术发展于 20 世纪 60 年代，经过 20 多年的探测实践，探测技术逐步发展完善，趋于成熟。20 世纪 90 年代，美国在其中部地区建成了由 30 多部风廓线雷达组成的观测网，用以监测输送墨西哥湾暖湿空气的低空急流和由它引起的雷暴活动。风廓线雷达观测网的建立弥补了常规高空探测站网空间密度和观测时次上的不足，在中小尺度灾害性天气的监测中发挥了重要作用，并在数值预报模式中对短时风场预报误差的减小发挥了突出的作用。

我国风廓线雷达研制始于 20 世纪 80 年代中期，1989 年国家气象局气象科学研究所（即现中国气象科学研究所）和航天部二十三所共同研制成功对流层风廓线雷达，在京、津、冀中尺度试验中发挥了良好的作用。近年来，风廓线雷达探测技术在我国得到迅速发展，国产风廓线雷达的技术水平有了本质的提高。已有若干厂、所和公司研制开发了全固态分布发射、分布接收的相控阵风廓线雷达系统。

风廓线雷达探测优势非常突出，探测方式为连续的无人值守的遥感方式，廓线形式的探测资料具有种类多、时空分辨率高、精度高的特点。突出的探测优势使风廓线雷达的应

用领域非常广泛，从大气科学研究、天气预报、灾害性天气预警，到航空航天飞行安全保障、军事国防、空间精确定位、水资源监测、大气污染监测等诸多领域都有着非常广泛的应用。

本书是目前比较全面介绍风廓线雷达的著作。书中重点描述了风廓线雷达探测的关键技术理论，比较全面地总结了风廓线雷达探测的应用价值，并介绍了相控阵风廓线雷达的原理、特点及关键技术。本书的出版将有助于国内风廓线雷达技术的发展与应用。

葛润生

2006 年 5 月

前 言

近年来，风廓线雷达探测技术在我国得到迅速发展，国产风廓线雷达的技术水平有了本质的提高。设备性能指标大部分达到或超过国外同期水平。根据我国风廓线雷达探测技术发展现状，风廓线雷达探测技术必将得到普遍推广。为此，编写此书希望能够对我国风廓线雷达探测技术的推广作一点贡献。

本书概括介绍了风廓线雷达原理、应用与设备三个方面的内容。根据天线制式的不同，风廓线雷达分相控阵天线体制和抛物面反射式天线体制两大类。在探测原理方面，不论是相控阵天线风廓线雷达，还是抛物面天线风廓线雷达，都是相同的。在设备方面，因为相控阵体制的风廓线雷达是被普遍采用和最具发展潜力的一类，所以本书仅介绍了相控阵风廓线雷达的硬件系统。

在本书的编写过程中，中国气象科学研究院的葛润生研究员、张沛源研究员对内容和结构提出了宝贵的修改意见和建议。中国气象局大气探测技术中心大气探测综合试验基地的马舒庆研究员、中国航天科工集团第二研究院二十三所的贾晓星主任、中国电子科技集团公司第十四研究所的张越经理，为本书的编写提供了很有价值的资料。并且，本书的编写出版得到了中国气象局新技术推广项目