

ATMOSPHERIC SCIENCE RESEARCH AND APPLICATION

大气科学研究与应用

(2012·1)

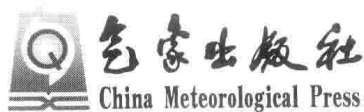
上海市气象科学研究所 编

大气科学研究与应用

(2012 · 1)

(第四十二期)

上海市气象科学研究所 编



图书在版编目(CIP)数据

大气科学研究与应用. 2012. 1/上海市气象科学研
究所编. —北京:气象出版社, 2012. 10

ISBN 978-7-5029-5604-2

I. ①大… II. ①上… III. ①大气科学-文集 IV. ①P4-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 243936 号

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

总 编 室:010-68407112

网 址:<http://www.cma.gov.cn>

策划编辑:沈爱华

责任编辑:蔺学东

封面设计:刘 扬

印 刷:北京中新伟业印刷有限公司

开 本:787 mm×1092 mm 1/16

字 数:200 千字

版 次:2012 年 10 月第 1 版

定 价:25.00 元

邮政编码:100081

发 行 部:010-68409198

E-mail: qxcbs@cma.gov.cn

终 审:周诗健

责任技编:吴庭芳

印 张:7.75

印 次:2012 年 10 月第 1 次印刷

《大气科学研究与应用》第三届编审委员会名单

顾 问:秦曾灏 朱永禔

主 编:徐一鸣

副主编:端义宏

委 员:(以姓氏笔画为序)

王守荣	王迎春	王以琳	边富昌	许健民	刘万军
李泽椿	李永平	李 文	陈联寿	陈双溪	沈树勤
邵玲玲	罗哲贤	周诗健	钮学新	柯晓新	钟晓平
徐一鸣	钱永甫	梁建茵	崔春光	曹晓岗	黄 炎
黄家鑫	董安祥	雷小途	端义宏		

前 言

《大气科学研究与应用》是由上海区域气象中心和上海市气象学会主办、上海市气象科学研究所编辑、气象出版社出版的大气科学系列书刊。

自 1991 年创办以来,每年 2 本,到至今共出版了 42 本,刊登各类文章 600 多篇共约 700 多万字,文章的作者遍及于全国各地气象部门和相关大专院校,文章的内容几乎涵盖了大气科学领域的各个方面,以及和气象业务有关的一些应用技术。经过历届编审委员会的努力,《大气科学研究与应用》发展成为立足华东、面向全国,以发表大气科学理论在业务应用和实践中最新研究成果为主的气象学术书刊,在国内具有一定的知名度。作为广大气象科研和业务技术人员进行学术交流的园地,受到了华东地区乃至全国气象台站、气象研究部门和相关大专院校师生(包括港、台)的欢迎。

从 2005 年开始,根据各方面的意见,我们将对书刊的封面和部分版式、内容进行适当的调整,例如在目录中不再划分成论文、技术报告和短论等栏目,而统一按文章的内容进行编排,使之更为符合本书刊所强调的理论研究与实际应用相结合的特色。

从 2007 年第 2 期(总第三十三期)起,《大气科学研究与应用》被《中国学术期刊网络出版总库》全文收录。

从 2009 年第 1 期(总第三十六期)起,《大气科学研究与应用》部分文章以彩色印刷出版。

与此同时,希望继续得到大家的关心和热情支持,对书刊存在不足和今后发展提出宝贵意见和建议,使《大气科学研究与应用》能更好地为广大气象科技工作者服务。

《大气科学研究与应用》第三届编审委员会

主编 徐一鸣

大气科学研究与应用

(2012 · 1)

目 录

上海地区风廓线雷达探测资料质量初析	徐 同 陈葆德 吴志根 等(1)
上海一次连续大雾的能见度仪测与目测的相关分析	陈永林 刘晓波 茅 懋 等(11)
一次“高架”雷暴天气过程分析	张 吉 陶 岚 漆梁波(19)
超强台风“梅花”非对称结构分析	翁之梅 唐 楹 薛 伟 等(26)
上海地区一次秋季大雾过程分析	马晓星(34)
驻马店市空气质量预报方法研究	张俊波 陈 松 陈天锡(42)
2011 年上海地区空气污染气象条件分析	甄新蓉 陈 镭 毛卓成 等(51)
遮阳对番茄和青菜生长及产量影响试验研究	薛正平 李 军 张 皓 等(61)
浙江省台强天气指导预报在一次强天气过程中的应用	李洪权 杨 军 黄玲琳(68)
大容量气象数据可视化及实时空间分析技术	华韵子 林 红(76)
上海世博会公众气象服务效益评价及满意度影响因子浅析	米卫红 苏志侠 巢惟志(85)
GFE(L)1 型二次测风雷达天线跟踪系统典型故障排查方法	王 健(94)
松江现代农业气象灾害预警系统的研发与应用	荣裕良 戴蔚明 薛正平(101)
澳大利亚气象局图形预报编辑器(GFE)介绍和分析	王海宾 杨引明 漆梁波 等(109)

Contents

Preliminary Analysis of Wind Profiler Radar Data in Shanghai	
.....	XU Tong CHEN Baode WU Zhigen, et al. (1)
Measuring and Observing Data and Weather Situation Analysis of a Heavy Fog Process	
in Shanghai	CHEN Yonglin LIU Xiaobo MAO Mao, et al. (11)
Analysis on an Elevated Thunderstorm Weather Process	
.....	ZHANG Ji TAO Lan QI Liangbo (19)
Analysis of Asymmetrical Structure of Super TY Muifa	
.....	WENG Zhimei TANG Ying XUE Wei, et al. (26)
Analysis of an Autumn Heavy Fog in Yangtze River Delta Region	
.....	MA Xiaoxing (34)
Research of Air Quality Forecast System in Zhumadian City	
.....	ZHANG Junbo CHEN Song CHEN Tianxi (42)
Review on Air Qualities over Shanghai in 2011	
.....	ZHEN Xinrong CHEN Lei MAO Zhuocheng, et al. (51)
Experiment of the Influence of Weak Light Time on Tomato and Green Vegetables Production ...	
.....	XUE Zhengping LI Jun ZHANG Hao, et al. (61)
Application in a Strong Weather Process Based on the Guidance Forecast Products of Zhejiang	
Provincial Meteorological Station	LI Hongquan YANG Jun HUANG Linglin (68)
The Technology of Large Capacity Meteorological Data Visualization and Real-Time Spatial Analysis	
.....	HUA Yunzi LIN Hong (76)
The Public Weather Service Evaluation of Shanghai World Expo and Satisfaction Impact	
Factor Analysis	MI Weihong SU Zhixia CHAO Weitan (85)
Typical Fault Troubleshooting Methods for the Antenna Tracking System about Model GFE (L)	
1 Wind-finding Secondary Radar	WANG Jian (94)
A Brief Account of the Songjiang Modern Agrometeorological Disaster Forecasting and	
Alarming System	RONG Yuliang DAI Weiming XUE Zhengping (101)
Introduction to and Analysis on Graphical Forecast Editor of Australian Bureau of Meteorology	
.....	WANG Haibin YANG Yinming QI Liangbo, et al. (109)

上海地区风廓线雷达探测资料质量初析

徐 同¹ 陈葆德¹ 吴志根² 傅 娜¹

(1 中国气象局上海台风研究所 上海 200030; 2 上海市气象局 上海 200030)

提 要

本文对上海边界层风廓线雷达探测资料的质量进行了初步分析。结果表明:风廓线雷达与气球探空所测得的风场廓线形状非常接近,风速、风向相关系数较高。数据获取率计算结果显示,风廓线雷达在边界层低层的探测能力要高于高层,多雨月份的数据获取率高于少雨月份的数据获取率,阴雨天的数据获取率高于晴天的数据获取率,阴雨天的探测高度高于晴天探测高度。不同风廓线雷达探测风速、风向均有较好的相关性,说明风廓线雷达探测资料整体的可靠性和可用性较高。

关键词 边界层风廓线雷达 探空 数据获取率

一、引 言

风廓线雷达是一种新型的无球高空气象遥感探测设备,它可以连续提供大气水平风速和风向、垂直气流、大气折射率结构常数等气象要素随高度的分布和随时间的变化,具有很高的时间和空间分辨率,已经广泛应用于航空航天、水文水利、大气监测和天气预报等方面^[1,2]。风廓线雷达按其最大探测高度可分为:平流层风廓线雷达、对流层风廓线雷达和边界层风廓线雷达。与常规大气探测设备相比,风廓线雷达具有连续无人值守、可全天候监测及提供低层大气三维风场和温度廓线(须与无线电声探测系统 RASS 配合)等优点。国内许多学者已经开展了风廓线雷达探测技术和资料应用的相关研究工作。胡明宝等^[3~5]从雷达探测理论出发,结合工作实践,从理论上计算了对流层风廓线雷达的探测高度范围、时空分辨率和测量误差并尝试进行风场的流线分析和风切变值等值线分析,以便用于识别强烈风切变区。叶鑫欣等^[6]研究了大气边界层风廓线雷达在福建丘陵地区的适用性,并探讨了风廓线雷达探测的误差特性和修正方法。孙映旭等^[7]利用风廓线雷达和气球同步探测风场资料对比,分析了高原地区风廓线雷达探测风场资料的可靠性。邹捍等^[8]使用 HEST2007 观测试验中 LAP3000 风廓线雷达获得的绒布河谷内三维风场观测资料,并结合地面辐射资料,分析研究了该地区观测期间局地大气环流的日变化和逐日变化过程。王晓蕾等^[9]开展了风廓线雷达探测降水云体中雨滴谱的试验研究,由大气返回信号求出环境大气的垂直运动,导出降水质点下降末速度的功率谱密度分布,进而求出云体中的雨滴谱分布。董保举等^[10~13]开展了风廓线雷达资料在强对流天气过程中的应用分析研究工作。上海市气象局开展风廓线雷达的应用研究工作始于 20 世纪 90 年代初^[14],目前上海市气象局共布设 10 台边界层风廓线雷达(下文简称风廓线雷达)并实时

运行获取连续的测风资料,尽管风廓线雷达网的布设越来越密,但风廓线雷达探测资料的可信度如何?探测能力如何?目前还缺乏相关的研究工作。针对这些问题,本文利用上海市边界层风廓线雷达探测资料样本,采用与气球测风资料对比分析、探测资料获取率等方法对风廓线雷达探测资料的有效性、探测能力进行讨论。

二、边界层风廓线雷达测量原理简介

风廓线雷达是利用晴空散射现象进行工作的探测仪器。为了测得大气的三维风速,风廓线雷达一般采用3~5个波束工作(图1),必须有一束指向天顶,其余波束采用向东(西)、向北(南)以一定的倾角发射,测出各波束发射方向的径向风速,就可合成大气垂直运动速度和水平风的垂直分布。

风廓线雷达在对空间进行探测时,采用了均匀风的假定,在均匀风假定的条件下对各高度层上的水平风向、风速的处理方法如下:设 $V_{rx}(h)$, $V_{ry}(h)$, $V_{rz}(h)$ 为风廓线雷达在天顶指向,偏东 θ 指向、偏南 θ 指向测得的径向速度随高度的变化,在对晴空大气进行探测时,大气中风的3个方向的分量计算公式为:

$$\begin{aligned} V_x(h) &= (V_{rx}(h) - V_{rz}(h) \times \cos(\theta)) / \cos(90 - \theta) \\ V_y(h) &= (V_{ry}(h) - V_{rz}(h) \times \cos(\theta)) / \cos(90 - \theta) \\ V_z(h) &= V_{rz}(h) \end{aligned} \quad (1)$$

式中: θ 是雷达波束与天顶方向之间的倾角,单位为度,由此可计算出各高度上水平风在 X, Y, Z 方向上的分量 $V_x(h)$, $V_y(h)$, $V_z(h)$,根据以上方法得到的3个方向的风速分布,即可得到测站上空风随时间的演变情况^[15]。

当有降水出现时, $V_z(h)$ 与降水质点下降末速度和大气垂直运动速度 $W_r(h)$ 的关系为:

$$V_z(h) = V_{rz}(h) - W_r(h) \quad (2)$$

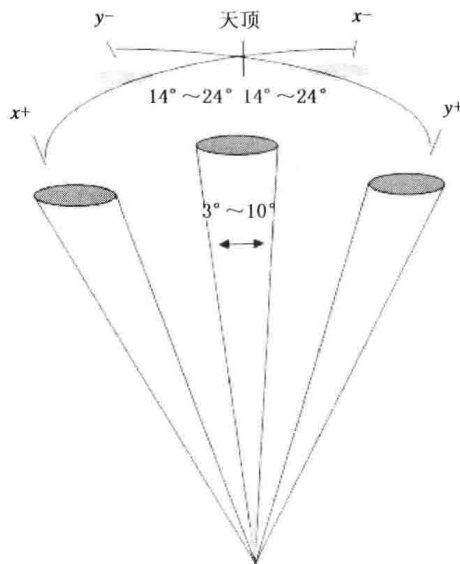


图1 风廓线雷达工作原理示意图

三、风廓线雷达资料评估

上海地区目前共布设了 11 部边界层风廓线雷达,其中 10 部由上海市气象局布设,1 部位于浦东机场,由民航部门布设。其中,位于青浦、嘉定外岗、浦东凌桥的风廓线雷达为美国维萨拉公司生产的 LAP3000 型风廓线雷达,其余 8 部风廓线雷达为北京敏视达雷达有限公司生产的 TWP3 型号风廓线雷达(图 2)。目前,上海地区边界层风廓线雷达组网布局一方面参考了国外已建的边界层风廓线雷达组网的经验,同时结合上海特大型城市格局、本地天气系统特征及中小尺度应用研究的需要,边界层风廓线雷达组网的间距基本上设在 20~40 km。由于每年入侵上海的灾害性天气系统主要来自太湖以西地区和海上,风廓线雷达探测组网的范围则以上海城区为中心,陆上向西部外延,海上向东南拓展^[16]。

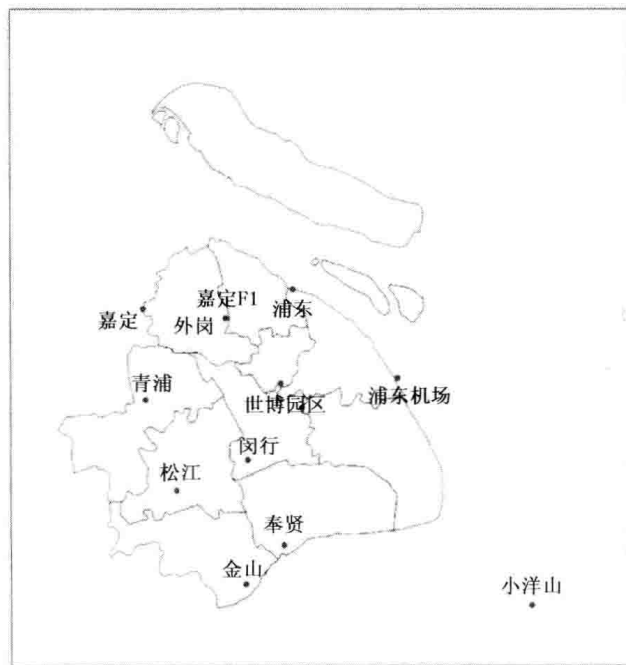


图 2 上海边界层风廓线雷达分布情况

1. 风廓线雷达资料与探空资料对比分析

由于风廓线雷达是通过测量不同方位的多普勒径向速度反演计算出高空的风速、风向,为了分析雷达探测资料的有效性,本文采用探空资料与风廓线雷达资料进行对比分析。

(1) 台风“梅花”影响期间资料对比分析

利用 2011 年台风“梅花”影响上海期间的宝山站加密探空资料与风廓线雷达资料进行对比分析。资料设备情况说明:选择嘉定 F1 赛场风廓线雷达作为对比分析雷达(嘉定 F1 赛场风廓线雷达与宝山业务探空站之间距离约为 22.3 km),风廓线雷达为 TWP3 型号,采用默认模式,发射脉宽 0.4 ms,最低探测高度 100 m,最大探测高度 5 km,高度分辨率为 60 m,时间分辨率为 30 min。探空系统采用 GFE(L)1 型二次测风雷达,对比时间段

为 2011 年 8 月 6—7 日,每日探测 4 次(01 时,07 时,13 时和 19 时)。

经匹配,共提取出风廓线雷达与测风气球同步观测的有效资料 7 份。两套资料的风速相关系数平均值为 0.78,风向相关系数为 0.69。其中,风速相关系数 >0.70 的共 5 次,占总次数的 71%,风向相关系数 >0.50 的共 5 次,同样占总次数的 71%。有一次观测相关数据不理想,为 2011 年 8 月 7 日 13 时(风速、风向相关系数分别为 0.42 和 0.24)。由图 3 可见,边界层风廓线雷达和气球探空所测得的风场廓线形状非常接近,尽管两种资料之间存在一定的偏差,但整体的风速、风向相关性均比较高。如 2011 年 8 月 6 日 01 时二者探测的风速、风向相关系数分别为 0.83 和 0.85,2011 年 8 月 6 日 07 时二者探测的风速、风向相关系数分别达到 0.79 和 0.82。分析造成偏差的原因可能是受大气边界层湍流活动的影响,还有一种可能是风廓线雷达的旁瓣回波导致地物杂波的影响。另外,由于风廓线雷达获取的不同高度上的风廓线资料是一段时间内该高度风场平均值,探空仪获得的某高度层上的资料是气球上升经过该高度时的瞬时值,这也是出现偏差的另一个原因。需要指出的是,气球探空在经过某高度层时的取值明显受当时大气层局部小湍流

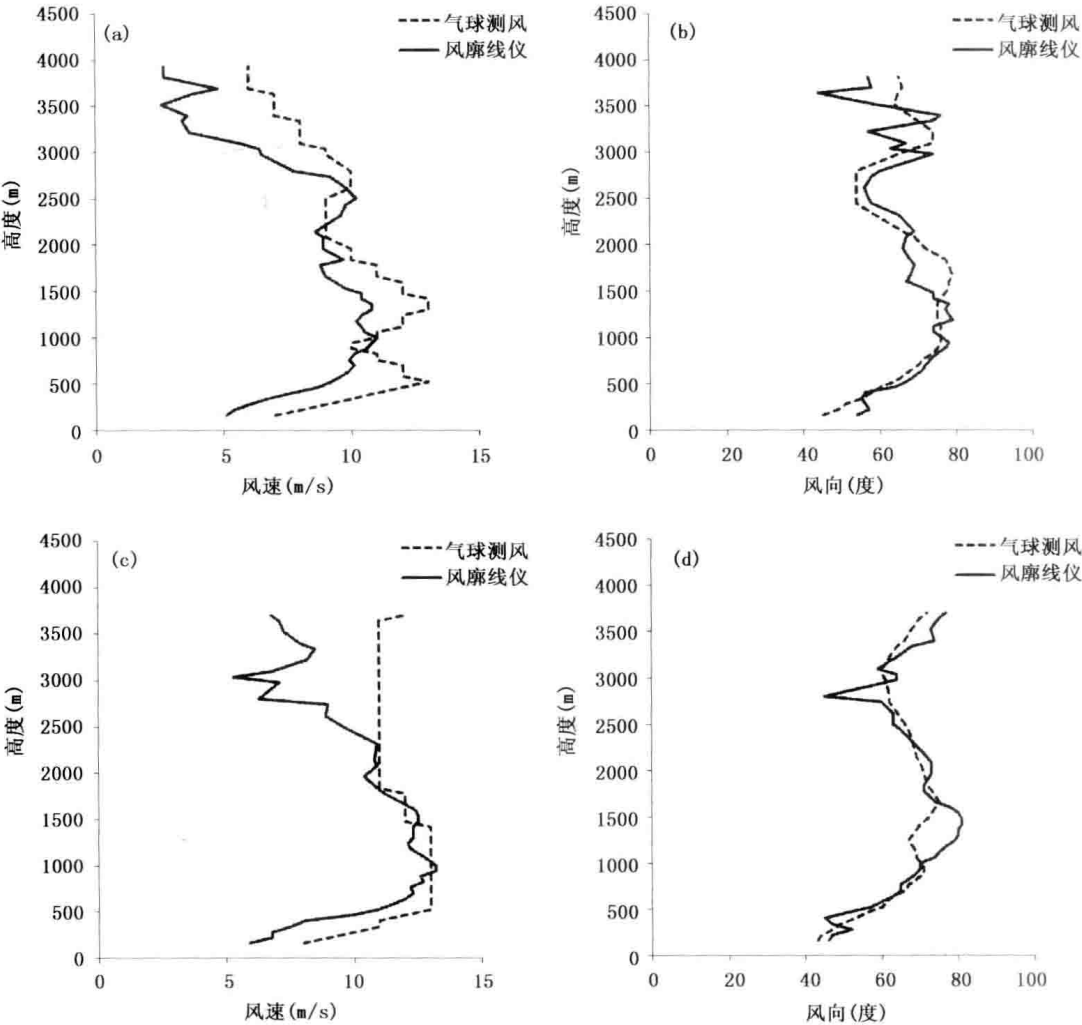


图 3 2011 年 8 月 6 日风廓线雷达与气球探空的风速、风向对比
(a),(b)6 日 01 时;(c),(d)6 日 07 时

活动或者较强的下沉或上升气流影响,使气球探空经过该点时与其相邻两点之间出现明显的漂移,气球测风并不在一个垂直高度上,而风廓线雷达获取的不同高度上的风资料是30 min 以内的平均观测值,一般不受小范围的空气扰动而出现大偏离。因此,两种观测资料的时空点很难完全匹配。但就目前可获取的观测资料而言,气球探空资料是最适合进行对比的。

(2) 长时间样本资料对比分析

选用嘉定 F1 赛场风廓线雷达 2011 年全年探测资料与宝山站气球探空资料进行对比分析(嘉定 F1 赛场风廓线雷达与宝山业务探空站之间距离约为 22.3 km),分析风廓线雷达探测资料的可信度。图 4 显示了风廓线雷达探测资料与气球探空资料在各层次的风向、风速相关系数,其中风速的各层次相关系数均在 0.6 以上,700~2000 m 高度为相关系数相对较高的层次,各层平均相关系数为 0.82(图 4a)。两种资料各层的风向相关系数(图 4b)除在个别层次外(280 m、340 m、400 m、460 m),都在 0.6 以上,最高为 2320 m,相关系数为 0.93,各层平均相关系数为 0.75。较高的相关性体现了风廓线雷达探测资料具有较好的可信度。

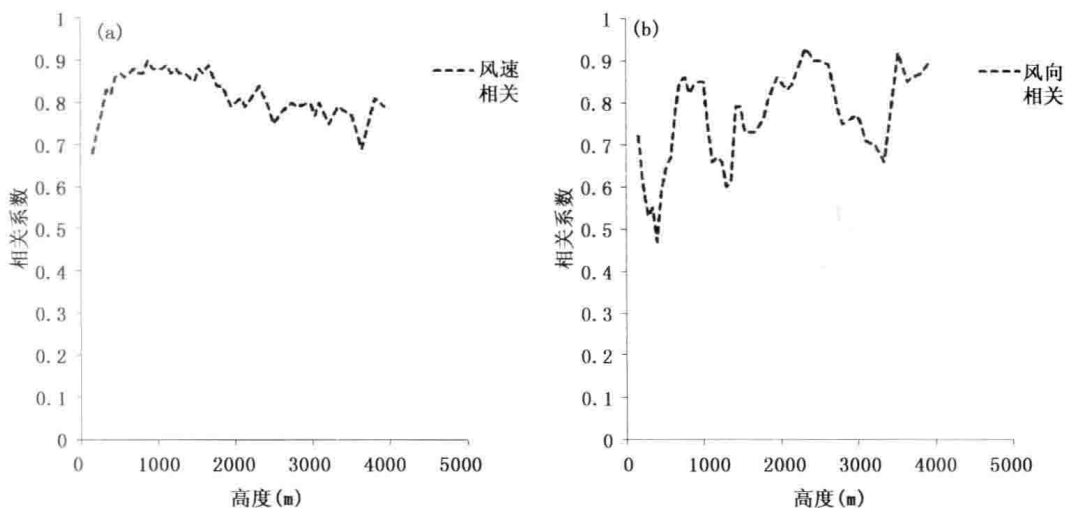


图4 风廓线雷达与气球探空的风速、风向相关系数

(a) 风速; (b) 风向

2. 风廓线雷达数据获取率分析

风廓线雷达数据获取率是反映风廓线雷达探测性能的一个很重要的指标。数据获取率定义为:在各高度,实际获取的数据量与理论应当获取的数据量之比,即:

$$\text{数据获取率} = \frac{\text{每月实际获取资料次数}}{\text{每月理论获取资料次数}} \times 100\% \quad (3)$$

每月理论获取资料次数为正常开机状态下各高度层每月获取的资料总数。采用上海地区 2010 年 1—12 月风廓线雷达 30 min 平均资料,计算出每月的数据获取率,以松江风廓线雷达为例(图 5),各月探测数据获取率都随着探测高度的增加而减小,如 4 月 100 m 数据获取率为 72.8%,之后随着探测高度增加,数据获取率逐渐减小,在 3040 m 处探测率减小至 28.4%,5000 m 处数据获取率仅为 14.02%,5 月 100 m 数据获取率为 79.97%,至 3040 m 处数据获取率减小为 58.4%,5000 m 高度数据获取率为 15.15%。

对比各个月份的探测数据获取率发现,5—10月的数据获取率相对于其他月份较高,其中,6、7、8三个月的数据获取率最高,分析原因可能是由于6—8月为多雨月份,高空大气的折射率较大,使风廓线雷达能探测到较高的高度。其余风廓线雷达的数据获取率也有类似特征(图略)。因此,边界层风廓线雷达在边界层低层的探测能力要高于高层,多雨月份的数据获取率高于少雨月份的数据获取率。

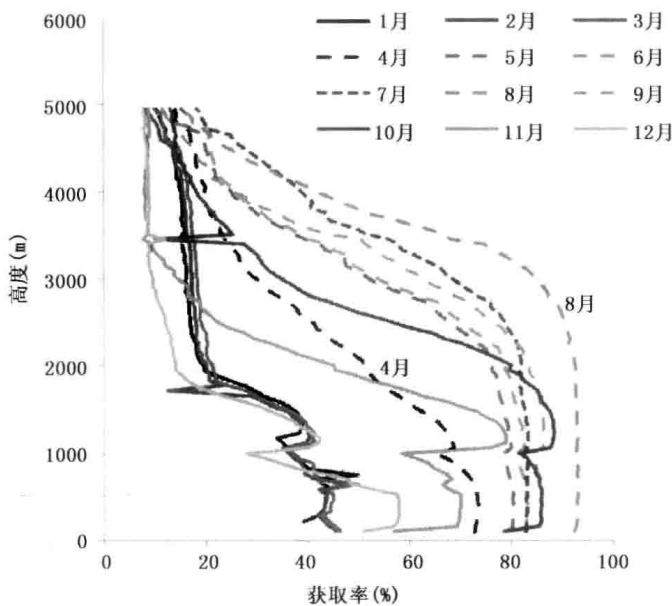


图5 松江风廓线雷达2010年逐月数据获取率

降水是最为频繁的天气现象,为了分析上海风廓线雷达在不同天气条件下的数据探测能力,对晴空日和阴雨日分别进行数据获取率统计。其中,阴雨日的定义为:地面观测云底高度小于2 km,总云量大于8;晴天或多云的定义为:总云量小于8。

晴天数据获取率 = $\frac{\text{每月晴天实际获取资料次数}}{\text{每月晴天理论获取资料次数}} \times 100\%$ (4)

阴雨天数据获取率 = $\frac{\text{每月阴雨日实际获取资料次数}}{\text{每月阴雨日理论获取资料次数}} \times 100\%$ (5)

图6为利用公式(4)和公式(5)计算获得的上海松江风廓线雷达2010年4—9月阴雨日和晴天数据获取率。图6a为晴天数据获取率,经统计,1000 m高度的数据获取率最高为6月的91%,最低为4月的66%,2000 m高度的数据获取率最高为8月的89.7%,最低为4月的39.3%,3000 m高度的数据获取率最高为8月的81.3%,最低为4月的14.2%。图6b为阴雨天数据获取率,1000 m高度的数据获取率最高为8月的96.8%,最低为4月的65.2%,2000 m高度的最高获取率为8月的96.1%,最低为4月的58.3%,3000 m高度的最高获取率为8月的87.7%,最低为4月的37.9%。因此可以看出,不同天气条件下,1000 m高度以下的数据获取率差别不大,随着探测高度进一步增加,阴雨日数据获取率要好于晴天数据获取率。此外,获取率为60%的晴天最低探测高度为1400 m,阴雨天为1600 m,表明阴雨天的探测高度大于晴天的探测高度。

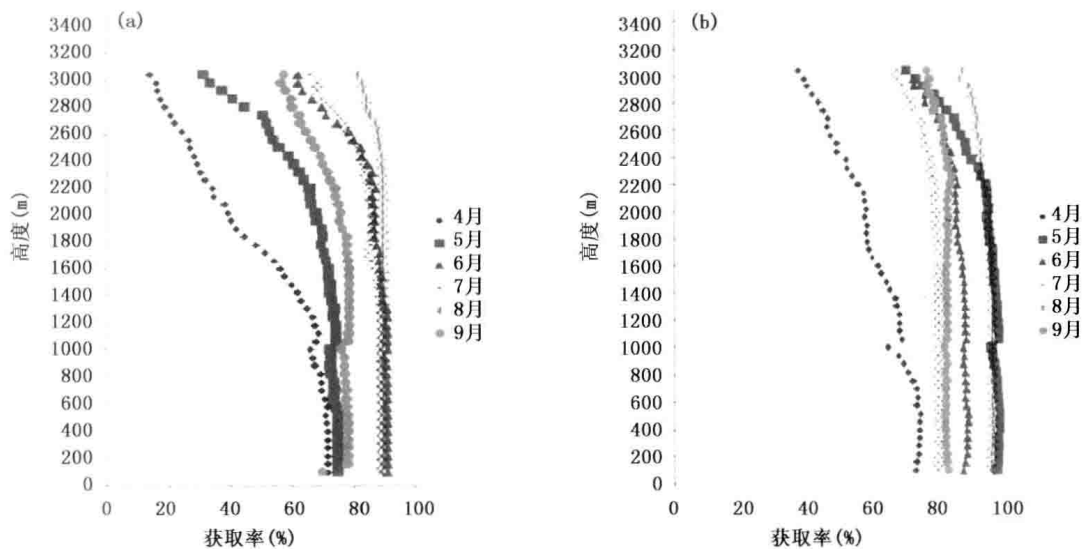


图6 2010年4—9月松江风廓线雷达晴天(a)及阴雨天(b)数据获取率

3. 风廓线雷达站点探测数据相关性分析

上海边界层风廓线仪组网范围以上海城区为中心,陆上向西部外延,海上向东南扩展,组网间距基本在 20~40 km。因此,各风廓线仪站点之间相同层次的探测风速相关性可以从一定层面反映探测数据的可靠性和可用性。

表 1 和表 2 为上海闵行等 5 部风廓线仪 5 月 100 m 高度探测风速和风向相关系数统计。如表 1 所示,除小洋山和世博园区以及小洋山与松江外,其余风廓线仪之间探测风速相关性均通过 0.05 显著性检验,其中奉贤与松江风廓线仪之间相关系数达到 0.63。从表 2 可见,各风廓线仪测站探测风向相关系数均高于 0.5,通过 0.001 显著性检验,最高达到 0.82。

表 1 上海风廓线仪站点 5 月 100 m 高度探测风速相关系数表

	闵行	小洋山	世博园区	奉贤	松江
闵行	1	0.20	0.26	0.32	0.48
小洋山	0.20	1	0.13	0.31	0.12
世博园区	0.26	0.13	1	0.44	0.33
奉贤	0.32	0.31	0.44	1	0.63
松江	0.48	0.12	0.33	0.63	1

表 2 上海风廓线仪站点 5 月 100 m 高度探测风向相关系数表

	闵行	小洋山	世博园区	奉贤	松江
闵行	1	0.55	0.54	0.62	0.57
小洋山	0.55	1	0.69	0.86	0.82
世博园区	0.54	0.69	1	0.73	0.69
奉贤	0.62	0.86	0.73	1	0.81
松江	0.57	0.82	0.69	0.81	1

以松江和奉贤风廓线仪探测风速为例,分析 100~3000 m 高度各层次探测风速相关性,如图 7a 所示,两风廓线仪在各层次探测风速相关系数均高于 0.4,多数层次相关系数在 0.6 以上,通过 0.05 显著性检验。与探测风速相比,风向相关系数随着探测高度增加有逐渐减小的趋势(图 7b),800 m 高度以下相关系数均高于 0.7,随着探测高度上升,相关系数逐渐减小,但也均通过 0.05 显著性检验。其余风廓线仪站点之间相关性也较为显著(图略)。

以上分析结果表明,上海区域不同风廓线仪探测风向、风速均有较好的相关性,说明风廓线探测资料整体的可靠性和可用性较高。

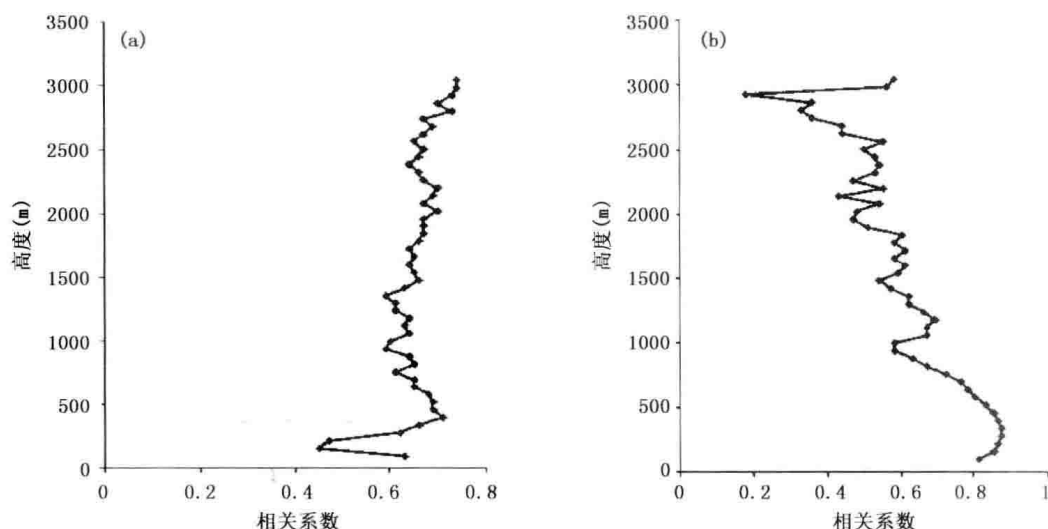


图7 奉贤与松江风廓线仪各层探测高度风速(a)和风向(b)相关系数

五、总结与讨论

本文采用上海边界层风廓线雷达探测数据,采用探空资料对比分析、探测资料获取率和计算不同风廓线雷达探测资料相关性等方法评估雷达探测资料,得到以下初步结论:

(1)边界层风廓线雷达是一种先进的无球高空气象遥感探测设备,能获取高时空分辨率的风廓线资料。通过与加密探空资料对比分析,边界层风廓线雷达和气球探空所测得的风场廓线形状非常接近,风速、风向相关性均比较高。

(2)通过计算数据获取率发现,边界层风廓线雷达在边界层低层的探测能力要高于高层,多雨月份的数据获取率高于少雨月份的数据获取率,阴雨天的数据获取率高于晴天的数据获取率,阴雨天的探测高度高于晴天探测高度。

(3)上海不同风廓线雷达测站探测风速、风向均有较好的相关性,通过 0.05 显著性检验,说明风廓线雷达探测资料整体的可靠性和可用性较高。

致谢:上海市气象局气象信息与技术支持中心胡平和陈浩君提供了本文分析研究使用的风廓线雷达探测资料,在此作者表示衷心感谢。

参考文献

- [1] 胡明宝,李妙英. 风廓线雷达的发展与现状[J]. 气象科学,2010,**30**(5):724-729.
- [2] Atlas D. *Radar in Meteorology*. American Meteorological Society, 1990:180-220.
- [3] 胡明宝,张鹏. 风廓线雷达测量性能分析[J]. 气象科技,2011,**39**(3):315-319.
- [4] 胡明宝. 天气雷达探测与应用. 北京:气象出版社,2007:340-354.
- [5] 胡明宝,肖文建. 风廓线雷达中风切变分析方法的初步研究[J]. 气象科学,2010,**30**(4):511-515.
- [6] 叶鑫欣,张宏生,霍庆 等. 丘陵地区大气边界层风廓线雷达适用性分析[J]. 气象科学,2011,**31**(4):535-541.
- [7] 孙旭映,韩晖,段海霞等. 风廓线雷达与气球测风资料的对比分析[J]. 干旱气象,2008,**26**(3):48-52.
- [8] 邹捍,李鹏,朱金焕等. HEST2007 珠峰北坡风廓线观测研究[J]. 高原气象,2007,**26**(6):1199-1207.
- [9] 王晓蕾,阮征,葛润生. 风廓线雷达探测降水云体中雨滴谱的试验研究[J]. 高原气象,2010,**29**(2):498-505.
- [10] 刘吉,范绍佳,方杏芹等. 风廓线雷达研究现状与应用初探[J]. 热带气象学报,2007,**23**(6):693-697.
- [11] 董保举,刘劲松,高月忠. 基于风廓线雷达资料的暴雨天气过程分析[J]. 气象科技,2009,**37**(4):411-414.
- [12] 林中庆,曹亚平,赵小伟. 风廓线雷达资料在一次强对流天气过程中的应用[J]. 气象研究与应用,2011,**32**(3):19-22.
- [13] 杨引明,陶祖钰. 上海 LAP-3000 边界层风廓线雷达在强对流天气预报中的应用初探[J]. 成都信息工程学院学报,2003,**18**(2):155-160.
- [14] 吴志根,宋声平. 多普勒天气信号和频谱的计算机模拟实验[J]. 大气科学研究与应用,1993(4):50-60.
- [15] 阮征,葛润生,吴志根. 风廓线仪探测降水云体结构方法的研究[J]. 应用气象学报,2001,**13**(3):330-338.
- [16] 吴志根,沈利峰. 边界层风廓线仪应用中存在的若干问题[J]. 高原气象,2010,**29**(5):801-809.

Preliminary Analysis of Wind Profiler Radar Data in Shanghai

XU Tong¹ CHEN Baode¹ WU Zhigen² FU Na¹

(1 Shanghai Typhoon Institute, Shanghai 200030;

2 Shanghai Meteorological Bureau, Shanghai 200030)

Abstract

Shanghai boundary wind profiler data are preliminarily analyzed in this paper. The results have shown that wind field profiles probed by wind profiler are highly similar to those by the radiosonde and there are high correlations between wind speed and wind direction. The results of data available rate have

indicated that the detecting capability at the lower PBL is far greater than that at upper levels, available rate at the rainy month is higher than that at the drier month, and the available rate in cloudy and rainy weather is greater than that in fine weather at upper levels. There are high correlations between different wind profiler radars according to wind speed and wind direction, therefore it proves that the wind profiler radar data are highly credible and reliable.