

国家气象局科技教育司

国家气象局 “七五”部门重点课题 研究成果汇编

科学技术文献出版社

P4-53
GJ&X

国家气象局
“七五”部门重点课题
研究成果汇编

7209/69

国家气象局科技教育司

科学技术文献出版社

107605

(京) 新登字130号

内 容 简 介

本汇编简要地介绍了国家气象局“七五”期间气象部门重点科研课题的研究成果，内容包括大气探测（含检定）、数值天气预报、气候、人工影响天气、农业气象、大气化学和气象通信等学科或专业，在一定程度上反映了我国气象科学技术的进步，具有较强的实用价值与推广价值。

本书可供气象台站的科研、业务人员，海洋、水文、航空研究人员，大专院校师生参考。

国 家 气 象 局 “七五”部门重点课题研究 成 果 汇 编

国家气象局科技教育司

科学技术文献出版社出版

(北京复兴路15号 邮政编码100038)

中国科学技术情报研究所印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

787×1092毫米 32开本 6.125印张 126千字

1992年2月第1版 1992年2月第1次印刷

印数：1—1200册

科技新书目：259—096

ISBN 7-5023-1563-2/Z·243

定 价：5.50元

前 言

根据国家气象局“七五”科研计划，五年中共安排大气探测（含检定）、数值天气预报、气候、人工影响天气、农业气象、大气化学和通信等学科（或专业）的部门重点研究课题41个（含劳动人事部对非教育系统回国人员资助课题8个），加上“六五”期间的接转课题72个（含给有关院校的切块经费课题9个），共113个课题。

经广大气象科技人员的努力，约有三分之二的课题已经完成（通过鉴定或结题），取得了一批有明显社会、经济效益的研究成果，有力地促进了气象业务的现代化建设，提高了气象监测、预报和服务的能力及水平。据不完全统计，有30个左右课题的研究成果获各种不同等级的奖励。但有部分课题未能如期完成，少数课题组织不力、进展缓慢。

为进一步扩大科研成果的交流和应用，使其转化为业务能力，推动今后的气象科研和业务工作；也为了促进科研课题按合同要求如期完成，现编辑出版《国家气象局“七五”部门重点课题研究成果汇编》，并在附录中刊载了课题一览表。

由于时间仓促，难免有错漏之处，请予指正。

国家气象局科技教育司

一九九一年四月

目 录

CZQ-1型长期自动气候站.....	(1)
DZF型自动测风站.....	(3)
海岛自动测风站(南方型).....	(5)
YFY-1 型有线遥测风向风速仪.....	(7)
LSF ₁₋₁ YFY-1 测风仪对比观测结果分析与观测方法 研究.....	(9)
螺旋桨式遥测风向风速仪.....	(12)
DEL-1型强风计.....	(14)
微风仪检定装置.....	(16)
高分子膜电容式湿敏元件.....	(18)
温度标准探空仪.....	(20)
BAU-I 型红外测温仪的研制	(22)
世界气象组织标准干湿表的研制.....	(25)
TB 型 辐射表与记录器.....	(28)
净辐射表检定装置.....	(30)
有线遥测辐射仪及观测方法的研究与推广.....	(33)
遥测地温观测方法研究.....	(36)
2m ³ 等 温云室研制.....	(38)
便携式动力取土钻的研制.....	(41)
农田小气候综合测试仪.....	(43)
雷暴自动记录仪.....	(45)
9FD-1000-1型风力发电设备推广应用研究	(47)

卫星云图微机处理系统.....	(49)
GMS展宽数字云图接收和实时处理系统.....	(52)
GMS展宽数字资料微机处理系统.....	(55)
8511系统.....	(58)
713 天气雷达数字化处理设备的研制	(59)
伪杂波图地物杂波抑制器.....	(62)
天气雷达拼图技术方法研究.....	(65)
省级天气预报气象信息收集与实时处理系统.....	(67)
短波单边带低速数据通信业务应用系统.....	(70)
微机局部网络和远程网络技术的开发研究.....	(73)
大气微量成分及气溶胶的光学遥感探测.....	(76)
我国酸雨的区域化研究.....	(79)
常规数字化天气雷达测量回波区内部流场.....	(82)
利用雷达作强对流短时预报研究.....	(85)
北方暴雨短期短时业务预报方法研究.....	(89)
热带有限区数值预报模式.....	(91)
江淮流域暴雨数值预报模式研究.....	(93)
西南有限区域数值预报研究.....	(96)
热带环流系统及其预报.....	(99)
我国东南部夏半年降水的天气气候特征及其预报.....	(102)
长江中下游梅雨期间的天气气候分析.....	(105)
平流层爆发性增暖期间波与波相互作用对超长波动能 增衰的影响及增暖后期波能下传现象的诊断研 究.....	(108)
30° N以南有限区域FGGE 冬季风活跃期涡动动能的 诊断分析.....	(111)

东亚寒潮中期过程中的大气环流结构和近赤道东西环 流.....	(114)
非线性效应在大气运动中的作用.....	(118)
谐谱分析中期预报推广应用研究.....	(121)
大气本底污染监测站址可行性研究.....	(125)
中国近千年气候变化的研究.....	(128)
中国辐射气候研究.....	(132)
华北平原作物水分胁迫和干旱研究.....	(136)
粮食产量气象预测预报研究.....	(141)
应用LANDSAT-5 TM 图像解译闽北自然资源综合 试验研究.....	(146)
小麦干热风研究及其推广应用研究.....	(149)
东北地区粮食作物低温冷害防御科研成果的推广研 究.....	(152)
中国亚热带东部丘陵山区农业气候资源及其合理利 用研究.....	(153)
海南岛气候资源与热带农业.....	(157)
海洋气象导航业务化.....	(160)
气象台站网合理布局研究.....	(163)
气象科技经济效益研究.....	(165)
气象科技发展和2000年预测研究.....	(168)
七层谱模式业务化试验.....	(171)
大气环流和青藏高原数值试验.....	(174)
附录 国家气象局“七五”气象科研计划课题一览 表.....	(178)

CZQ-1型长期自动气候站

承担单位 机械电子工业部长春气象仪器研究所、吉林大学
计算机科学系

承担人员 唐惠云、吕风华、杨熔坤、马金凤、陈晓强、王
波、禹军强

起止时间 1984年2月—1987年5月

CZQ-1型长期自动气候站是由微机控制、磁带记录、多参量、定时自动采集气象数据的综合性仪器。该仪器适用于 -20°C — $+45^{\circ}\text{C}$ 的地区，是开发山区、气候区划、资源调查、发展农林牧业、气候资源开发及其合理利用等研究的有力工具。

该仪器由室外、室内两部分组成。室外部分有六种气象传感器、主机箱、电源及一个分为二节可折叠的三角形安装支架。主机箱内有组成微处理机的主机板、时钟板、接口板、键盘显示板及磁带记录器等，是整个系统的核心。电源采用碱性镉镍蓄电池组，以太阳能电池浮充，可满足长期工作对能源的需要。室外部分的安装布局是：风向、风速传感器固定在安装支架上部的两端。温、湿、辐射传感器和太阳能电池板在支架的中部。雨量传感器单独安装在离支架4米远的地方。室内部分是由一个专用磁带录音机和一个打印输出装置组成。由它打印输出记录在磁带上的气象数据。

该仪器有以下特点：①日工作次数有三种选择，即4次、8次、24次。如选择每日工作24次，采用90分钟磁带，可记录一个月的数据。②传感器接口灵活。除带有6种传感器外尚有7个备用通道，以备扩充。③控制灵活。仪器传感器通道选择、线性参数选择、采样周期和时间选择以及传感器本身特性选择均可通过键盘向主机输入和更改。④通用性强。即可用于无人管理条件下，自动采集气候资料，又可用来进行实时气象观测。

该仪器要求耐低温、低功耗、价格低廉、无人维护、长期自动工作，故增加了仪器的难度。在研制中解决了如下关键技术问题：①低温、低功耗微机应用。②低温、高精度、高稳定性的模拟接口技术，在 $-20-+45^{\circ}\text{C}$ 的宽温度范围内，使包括传感器误差和长期稳定性在内的测量误差在0.3%以内。③低温下磁带记录器的应用。

该仪器的研制成功，为我国气象、农林牧业的发展和科研提供了良好的气象资料探测设备，总体设计比较先进。填补了我国自动气候探测仪器的空白，达到了国外同类产品80年代初的水平。

该仪器于1987年5月由国家机械委仪器仪表局与国家气象局科教司在长春共同主持下通过了设计定型。

设计定型后，该仪器投入小批量试生产，已生产的仪器用于“热带亚热带西部丘陵山区气候资源开发及其合理利用的研究”，“渤海湾气象、水文调查”及“大兴安岭森林资源调查”等研究课题中。

该仪器于1987年荣获国家机械委科技进步二等奖。

DZF型自动测风站

承担单位 长春气象仪器研究所

承担人员 党延华、王华忠、宋德武、芦惠琴、吕风华、施德藩、钱彦宾、鲁丽艳

起止时间 1981—1986年

本课题研究无线遥测自动测风仪器，其主要成果有：①在无线信息传递方面，采用自行研究成功的二—十进制莫尔斯电码，传递数据简单可靠，可直译而无需译码本；②为提高仪器的可靠性，在时钟控制装置中采用了双时钟机构，在时钟受到干扰后可自动恢复正确的走时；③在传感器方面获得成功，原设计测量范围为 0—60m/s，实测可在 90m/s 下可靠运转。

仪器的主要性能： 风速测量范围 2—60m/s

精 度 $\pm (1 + 0.05V) \text{ m/s}$

风向测量范围 0—360°

精 度 $\pm 10^\circ$

起动风速 $< 1.5 \text{ m/sec}$

计时误差 6个月累计误差不超过30秒

传输方式和信号种类 无线等幅键控报，二—十进制莫尔斯电码

发射机功率 15—30W，配半波振子天线

或鞭状天线

频率 2—12MC, 抄收方式 人工抄收
每日自动工作次数 4、8、12、24任选
通讯参考距离 约200公里
自动工作期限 6个月(每日按4次计算)

该产品样机3台,改进后批试11台。产品主要安装在渤海、东海海面,遥测该地区的海面风,为航海、捕鱼、石油勘探与开采提供技术保障,并为北京亚运会海上比赛项目提供有关实时气象数据。

1986年12月通过鉴定。鉴定意见为DZF自动测风站在国内首创,达到70年代末、80年代初国际同类产品水平,居国内先进水平,填补了国内遥测海面风的空白。

该课题成果获1988年机电部科技进步三等奖。

海岛自动测风站（南方型）

承担单位 江苏省无线电科学研究所

承担人员 倪春森、沈安兴、王瑞余、王保珍、冯惠夕、袁兆新

起止时间 1981年12月—1988年4月

本自动站是采用短波通讯，定时自动发报人工抄报的半自动化设备。它适用于我国沿海岛屿或海上恶劣条件下的无人自动测风，可定时自动测报两分钟平均风速、风向。主机可定时采集风速、风向数据，进行二分钟平均值计算，编成莫尔斯码，送发射机发射。考虑到沿海岛屿特殊环境，特别注意了可靠性设计，三防充氮工艺设计和元器件筛选整机老化等工艺措施，从而保障了设备的高可靠性。

主要技术指标：每隔三小时定时测量两分钟平均风速、风向。用莫尔斯码自动发报，通讯距离不小于150公里。风速测量范围2~60米/秒。风向分成36个方位±1个方位。在沿海岛屿无交流电，无人值守情况下，可连续工作5个月以上。

课题于1988年10月通过鉴定。三台样机经过1986年5月至8月和1987年9月至1988年4月在舟山地区和台州地区三个岛上经过恶劣盐雾环境和台风季节的考验，表明主机稳定可靠。鉴定委员会认为，海岛自动测风站基本上达到了原技

术指标的要求，样机的数据处理、发讯设备和能源等部件在二年左右运行时间内未出现故障，可靠性较高。另外，由于采用充氮工艺，在解决盐雾，防腐蚀等方面取得了良好的效果，有独创之处，达到国内先进水平。

本课题获1988年无锡市科技进步三等奖。

YFY-1型有线遥测风向风速仪

承担单位 中国东方气象仪器公司

承担人员 施德藩、李锦文、黄秀权、杨庆源、杨条水、吕风华、梅喜胜

起止时间 1985年3月—1988年5月

课题内容包括新型三杯式测风传感器的研究、Z-80专用微型计算机系统的研究和自动切换电源的研究。

关键技术的突破：风杯和风向标尾翼板用碳纤维高强度塑料制成；传感器内装置薄膜加热器以融化冰冻。

系统的主要性能、指标

风速传感器：测量范围1.0—60.0m/s

测量精度： $V < 10\text{m/s}$ 时为 $\pm 0.5\text{m/s}$

$V \geq 10\text{m/s}$ 时为 $\pm 5\% V$

分辨率：0.1m/s

距离常数： $\leq 5\text{m}$

风向传感器：测量范围：0~360°

测量精度： $\pm 5^\circ$

分辨率：2.8125°

阻尼比： ≥ 0.45

传感器抗风强度为70m/s，工作环境温度为-45—

+50℃

主机：可随时显示日期、时间，2分钟、10分钟平均风速风向；每个正点应打印出正点前10分钟的平均风速风向，挑选前1小时内的10分钟平均最大值、瞬时极大风速值及当时的风向和时间；在20点除打印前1小时的数据之外还应打印前24小时内各正点的日合计、日平均风速，挑选全天10分钟平均最大、瞬时极大风速及出现的时间和风向；当瞬时风速等于或超过 17.0m/s 时，能自动音响报警，且可手动关闭；仪器可与磁带记录器接口，记录数据为：连续的、1分钟间隔内的平均风速风向，每小时磁带记录器转录一次。

电源交直流两用，自动切换。市电波动范围180伏到240伏。

传感器已单独生产100多套。

1989年3月7日，国家气象局科教司在长春主持召开了专家鉴定会，评委们一致认为：测风传感器的风向标尾翼和风杯采用碳纤维制造，为国内首创。重量轻、耐腐蚀、强度高、动态特性好，其风速传感器的线性、互换性较好，安装架设方便。仪器采用微机技术、实现了数据采集、统计处理，显示、打印、大风音响报警、磁带记录的全部自动化，满足了气象观测规范中测风的要求，该仪器还具有交直流两用、自动切换功能。YFY-1型有线遥测风向风速仪的主要技术指标达到了80年代国外同类产品的水平。

LSF₁₋₁、YFY-1 测风仪对比观测 结果分析与观测方法研究

承担单位 南京气象学院大气物理系

承担人员 林兆璋、戴铁丕

起止时间 1987—1989年

该课题采用多种统计学方法,取大量实测气象观测资料定量分析了这两种研制的测风仪和台站现用的EL测风仪、Dyne测风仪性能的优劣,是一项应用性强的基础理论工作,为我国EL测风仪换型作了理论和实践准备。用统计回归法,在大量资料分析基础上提出三类测风仪测风速相关性好,可解决台站现用的EL型测风仪换型后历史资料序列订正问题。用频谱法分析了测风仪反映大气风速周期变化能力,可比较三类测风仪性能;用自相关系数法研究得到LSF₁₋₁型测风仪,能粗略地测定小尺度风场;用三重制约法可研究三类以上测风仪的误差。上述分析都为了解测风仪的性能,拓宽测风仪测量领域和测风仪的精度,提供了理论依据。显然上述分析方法可移植到其它气象仪器中去,即具有普遍意义。

本课题对测风仪作了动态特性分析,这是国内不多见的。以往国内文献对测风仪多半是进行静态特性分析,常常不能反映外界实际风场的特征和测风仪性能,与国外有较大的差距。在这个课题中我们进行了动态特性分析,引入了阻尼比、距离常数等特征量,它们能真正反映外界风场结构和测风仪性能,是今后研究、分析、检定、评估测风仪性能优劣的方向。

本课题用谱分析方法研究了测风仪的性能,在国内尚未见过这方面文献。应用谱分析方法,可将测风仪所测风速变化周期进行分解,使其成为许多周期性波动的组合。这种波动周期,特别是主要波动周期,既反映了外界水平风场风速脉动变化特征,又检验了测风仪反映周围大气风速周期性脉动变化能力,即可以体现测风仪动态特性优劣。若对三种测风仪进行功率谱分析,即可比较三类测风仪的性能。

用三重制约法研究三类测风仪的误差,在国内也没有先例。本法原理是认为三类仪器测量值应由真值和误差值组成。经简单推求,可以求得误差差值组合的样本标准差,最后即可求得三类测风仪各自误差标准差,于是就可了解各测风仪的性能优劣。本法在评价世界各国探空仪中早就使用,但应用在地面气象观测仪器上在国内还是首次。

在采用上述多种统计分析方法基础上,本研究已取得了一些结果,在今后气象工作上将取得一定经济效益。这些成果有:①两种新测风仪和EL.Dyne测风仪测量风速时基本上具有同步变化趋势。但由于新测风仪起动风速小,灵敏度高,在低风速时,风速感应器仍能感应风速,而EL测风仪这时风速感应器处于静止状态。当大风速时,EL型测风仪测量风速大于新型测风仪所测风速。在中等大小风速(指2分钟和10分钟平均风速),即 $2.0—5.9\text{m/s}$ 时,两类新型测风仪和EL测风仪所测结果比较接近。总的说,三类测风仪测风速相关性很好,相关系数一般在95%以上。②应用谱分析得到两种新测风仪和EL型测风仪测10分钟平均风速。在低频时,速度谱密度曲线基本相似,说明具有相似的频率响应。但在高频时,速度谱密度曲线则有较大差别。③应用三重制约法