

陈雄壮,刘远方,李娟,等. 广西民航气象发展回顾及展望[J]. 气象研究与应用,2020,41(4):120–126.
Chen Xiongzhuan, Liu Yuanfang, Li Juan, et al. Review and prospect of meteorological development of civil aviation in Guangxi[J]. Journal of Meteorological Research and Application, 2020, 41(4): 120–126.

广西民航气象发展回顾及展望

陈雄壮¹, 刘远方¹, 李娟¹, 王宏伟², 祁振兴³

(1.广西空管分局, 南宁 530048; 2.桂林空管站, 桂林 541199; 3.广西机场管理集团, 南宁 530048)

摘要:回顾了六十多年来广西民航气象业务发展历史,在民航发展不同时期完成的科研成果,指出广西民航气象部门的业务建设和设备建设基本与中国民航气象发展同步,扼要介绍了各时期气象工作者的科技成果,总结了广西民航气象部门发展存在的不足,提出了未来航空气象服务产品精细化、智能化发展的方向,对加强广西民航气象的设备建设、行业交流、科技创新,提高预报水平和服务品质提出了展望。

关键词:广西民航气象;发展回顾;气象业务;保障体系;科技成果

中图分类号: P49 **文献标识码:** A **doi:** 10.19849/j.cnki.CN45-1356/P.2020.4.18 **OSID:**



引言

自改革开放以来,我国民航事业迅猛发展,随着航班量的快速增长,天气因素对航空运行的影响愈加凸显。长期以来,民用航空气象作为一个集综合观测、信息处理、预警预报与气象服务为一体的完整系统,承担了支持民用航空飞行全过程的气象服务工作,为飞行安全、正常和效率服务。当前我国正由民航大国向民航强国逐步迈进,民航气象服务在民航改革发展中所发挥的作用愈发突出。本文以广西空管分局、桂林空管站和广西各属地化机场的气象部门六十多年发展过程为主线,对广西民航气象建制历史、设备应用、业务发展和科技成果等方面进行回顾和总结。

1 广西民航气象业务发展回顾

1.1 广西民航气象建制历史

广西民航气象历史最早可追溯至上世纪 40 年代,航空气象事业的发展与各地机场的建设紧紧地联系在一起,在此后的六十多年里,广西航空气象机构经过撤销、并入或重新组建等一系列变动,在不同时期曾分别归属地方气象、民航等多个单位的管理,

经历了气象哨、气象站、气象科、气象台等发展过程。

1949 年新中国成立后,广西民航气象部门最早组建于 1954 年原南宁机场(位于南宁市古城路),1956 年成立民航南宁站气象台,下设预报组、观测组、填图组和报务组,气象人员属地方气象局编制。1960 年,民航广州管理局将南宁航站升格为民航广西区局,气象人员划入民航管理^[1]。民航广西区局于 1962 年 11 月 26 日由原南宁机场转场至新建的南宁吴圩机场,在 60—70 年代期间南宁和桂林机场气象台曾先后划归地方气象局等多个单位的管理,至 1975 年后恢复民航广西区局管理。

1983 年民航广西区局机构调整,区局机关从南宁吴圩机场搬迁桂林奇峰机场,各机场气象台划归区局航行训练科,下设预报、观测、填图、传真四个组。1987 年 4 月,成立民航广西区局气象科,科台合一,下辖区局各机场气象台。1989 年 7 月,民航广西区局机构调整,局直气象科改称气象台,划归区局机航处统一领导,内设预报、观测、填图、传真、雷达五个站、室。1992 年民航广西区局机构再调整,撤销机航处,成立广西区局航务管理中心,气象台划归航务管理中心,下设编制不变。1996 年 10 月 1 日,民航广西区局由桂林奇峰机场转场搬至新建的桂林两江

收稿日期: 2020-11-12
作者简介: 陈雄壮(1973—),男,广西隆安人,工程师,从事民用航空气象业务管理工作。

国际机场,气象台随区局同时搬迁,所属关系和编制不变。1994 年机场气象台撤销,成立气象科,1999 年恢复气象台名称。

2001 年 12 月开始民航体制改革,在广西区内分别成立了民航南宁空中交通管理中心和民航桂林空中交通管理站,南宁、桂林两大机场撤销气象台机构,气象人员一分为二,其中气象预报室和气象观测站划归航务管理部管理,气象设备维护(气象机务和气象雷达)划归技术保障部管理。除南宁、桂林机场气象台外,广西其他机场气象部门皆归广西机场管理集团有限责任公司相应子公司管理,下设预报、观测两个岗位。

2010 年空管体制再次改革,随着“三定”方案开展,空管系统气象台重新组建,分属广西空管分局、桂林空管站下二级运行部门,广西空管分局气象台内设五个科室:气象预报室、气象观测情报室、气象设备管理室、综合办公室、技术业务室。桂林空管站气象台内设四个科室:气象预报室、气象观测情报室、气象设备管理室、综合业务室,并沿用至今。

1.2 主要气象设备发展回顾

气象设备从建台初期至今,经历了不断的升级、换代,从最初的单一功能的设备到复杂的自动化程度高的设备,由提供单一气象要素到提供多种的或图像化的气象数据,气象设备的发展有力促进了气象业务向更高层次的发展。

1.2.1 观测设备的发展

(1) 常规观测设备

1956 年南宁机场建台时,观测仪器仅有常规干、湿球温度表,最高、最低温度表,轻型维尔达风压器,雨量筒,英式高度表,420 型云幕灯,制氢设备为法式制氢筒用于放球观测。60—70 年代,广西机场气象台先后应用了 EY1 电传风向风速仪和水银气压表,至 1986 年 10 月北海机场建台时,已开始使用 EY2 电传风向风速仪和激光测云仪,进一步有效提高了观测数据精度。1991 年,柳州机场、北海机场相继启用振筒式气压仪代替水银气压表,在减少气压器测误差的同时有效地消除了人为观测误差;另外,振筒气压仪具有通讯接口,与数据采集系统连接后有效提高了气象台的自动化水平。

(2) 自动观测设备

1991 年,桂林机场气象台正式使用芬兰维萨拉(VAISALA)公司生产的机场气象自动观测系统(AWOSMIDAS400),实现对风向风速、温湿度、地面

气压、雨量等多种气象要素进行自动采集、处理、存储和传输,减少了气象观测人员的地面观测工作量,提高了观测时效和质量。随后,为适应民航事业发展需要,广西区内各机场气象台也陆续引入 VAISALA 公司的自动气象观测系统,为航空保障提供稳定、精确的气象数据参考。各机场气象台也陆续建设了国产自动遥测气象站作为主要或者备份保障设备。2019 年开始梧州、柳州机场先后引入北京迈特力德信息技术有限公司(下称“迈特力德公司”)自动气象观测系统,开始使用国产自动气象观测系统开展气象观测业务。

1.2.2 探测雷达和卫星云图设备的发展

(1) 探测雷达设备

1973 年南宁机场建成使用广西民航第一套 711 天气雷达,有效提升了雷雨天气的监测和预报能力。1986 年北海机场、1994 年梧州机场也分别投产使用 711 天气雷达,1994 年 10 月柳州机场安装 713 天气雷达,1996 年 10 月桂林机场在搬迁后,淘汰了 711 天气雷达,改用桂林长海机器厂生产的 CTL-88B 型天气雷达。1996 年至 1999 年,南宁机场和北海机场将原 711 天气雷达更换为 714C 和 713 天气雷达,实现了回波图像的实时传送,远程终端控制开关机及雷达功能操作,设备技术进一步成熟。2007 年柳州机场更换为 716A-43 天气雷达,该雷达采集的图像清晰,层次分明,对准确分析雷雨天气及加强雷雨天气的服务保障作用显著。

2008 年 7 月,桂林空管站气象台率先将天气雷达更新为 ADWR 多普勒天气雷达,通过图像分析实现对多种灾害性天气的识别、追踪,可满足全天 24h 连续运转,精确性、可靠性、实用性大大提高。

2017 年 7 月,广西空管分局气象台安装了固定式边界风廓线雷达,实现对边界层的风温探测。2018 年 12 月天气雷达与航管雷达融合显示系统开始应用,该系统可将雷达回波图、卫星云图等气象产品与航管雷达产品叠加,便于管制员直观了解航路天气情况。2019 年 9 月 1 日正式投入运行了多普勒天气雷达。

(2) 卫星云图设备

1991 年开始,桂林机场及其他机场气象部门先后安装了卫星云图接收系统,实现每小时一次的云图实况监控,对强对流天气的预报和保障能力得到很大的提高。2017 年 6 月,广西空管分局气象台引进中国风云卫星数据广播系统(DVB-S)正式投入使

用,该系统通过“中卫一号”通信卫星接收包括卫星云图、雷达拼图等多种气象资料。2018年2月1日,广西空管分局气象台建设的葵花8号卫星云图接收系统投入使用,该系统每10min接收一次云图产品,并提供了更高分辨率的云图数据分析、显示和应用工具。2020年12月,桂林空管站安装中国气象局卫星广播系统(CMACast系统)投入运行。

1.2.4 气象传输和信息设备的发展

1983年以前,机场气象部门填图资料主要由地方邮局通过电流环方式传送,1983年至1993年南宁、桂林机场气象台陆续购进了42型和1000型电子电传机用于接收填图资料,1992年6月桂林机场气象台首先引进了61型自动填图机,用20/386型计算机处理报文,工作方式由人工填图改为自动填图,并可自动对图进行初步分析,使得图面整洁、错情率大大减少,其他机场气象台随后陆续实行自动填图。

1984年南宁机场气象台安装了气象无线传真接收系统,接收简化了的传真天气图及一些物理量图提供给预报员作预报参考。1994年1月安装Fax-490有线传真机用于接收民航广州气象中心上传的航路图,包括高空风/温预告图和重要天气预告图等,同年7月梧州机场气象台则是采用ZSQ-3型无线气象传真机。

1999年广西民航机场气象台开始启用气象卫星广播传真系统(又称621系统),通过卫星传输的形式接收和发送各类气象数据、报文和图形产品等,标志着机场气象情报的交换已初步进入一个卫星通信的时代。2007年7月,广西空管分局、桂林空管站气象台启用民航气象数据库系统(621二期系统)取代了气象卫星广播传真系统,此系统通过ATM交换各种气象情报资料;2020年8月,民航气象数据库系统传输线路由ATM升级为民航通信网,通信质量更为稳定、安全。

2004年8月,广西空管分局气象部门启用民航广州气象中心开发的气象综合信息服务系统,各终端用户通过该系统可浏览、查询本场和全国各机场的机场预报、机场天气报告、重要气象情报等实时气象数据,为飞行机组打印、提供飞行气象文件,2012年气象综合信息服务系统升级,在运行速度、使用功能上都有了改进,并在广西各属地化机场推广使用。2018年5月,广西空管分局气象台建设的气象综合信息服务系统正式启用。

1.3 气象观测业务发展回顾

随着机场建设的推进和气象设备的不断升级、更新,航空气象观测的业务工作也在不断改变,以适应现代民航发展需求。

1.3.1 观测业务的发展

南宁机场气象台从1953年8月开始建立人工观测业务,每日固定观测时间为08时、14时和20时(北京时,下同);1956年建台后,每日定时观测06—18时,每小时1次,并根据飞行需要提早或延长观测时间,增设特殊观测。1957年起,南宁机场气象台增加施放云高幕球观测项目。1960年起,根据飞行指挥需要,增加起飞线临时观测。1976年1月起统一国际、国内航线编报电码,1980年,固定观测时间为06—20时。1986年起固定观测时间为08—20时,供航观测从首架飞机起飞两个半小时开始提供天气实况,直至飞行结束,当天气达到二号天气标准时观测员跟随起机线管制员到跑道实施放球观测;至5月1日0时起,观测记录发报时间由北京时改为世界协调时(UTC)。1991年以前,气象观测数据主要靠观测员借助于一些简单的气象仪表及人工观测获得,而能见度、云量及云高等数据基本靠观测员的经验来判定,观测数据受主观影响较大。1991年桂林机场气象台率先使用芬兰VAISALA公司的自动气象观测系统(AWOSMIDAS400),提供跑道视程等各项气象数据。随后广西各地机场陆续启用自动气象观测系统。观测相关规范经多次修改,目前气象部门依据2012年6月1日开始实施《民用航空气象地面观测规范》开展观测工作。

1.3.2 历史观测资料

广西空管分局气象台保存有1963—2013年的南宁机场地面13h例行观测资料,其中因隶属原因缺失1971—1976年资料。从1978年起制作保存南宁机场月总簿和年总簿。2013年10月1日开始执行24h例行观测。

桂林空管站气象台由于1975年以前工作几次中断,并分别隶属桂林气象局等多个单位,因此该时期的机场气象资料不完整,目前持有的最早观测记录是从1975年10月8日开始,为供航观测资料。1979年11月1日开始实行13h例行观测,1980年11月20日—1981年4月15日因场道翻修中断13h例行观测。2012年6月1日起开始执行24h例行观测。

柳州机场最早观测记录从1986年3月14日开

始,为供航观测;1986—1994 年航班量少,因此该时期的机场气象资料欠完整;1994 年 8 月 30 日—11 月 18 日,机场气象台随机场搬迁未做地面观测记录;1994 年 11 月 19 日,迁建后的观测场正式启用,仍为供航观测。梧州机场气象台保存有的最早观测记录为 1995 年 3 月 22 日,但 2002—2007 年梧州机场停航,因此该时期的机场气象资料不完整。北海机场、百色机场、河池机场、玉林机场则是自建台以来,历史气象资料的保存一直相对完整。由于航班流量的原因,广西各属地化机场气象台均不实施 24h 例行观测。

1.4 气象预报业务发展回顾

上世纪 90 年代,气象预报业务所使用的天气图表资料主要来自于广西地方气象台,为 08、20 时(北京时间)的探空图、地面图和 850hPa、700hPa 和 500hPa 的高空图,以及 14 时、02 时的地面图。伴随着气象预报业务的发展,支撑预报的气象资料和产品也在不断丰富。从早期的自动气象站数据和天气图,到如今的各类自动气象观测数据、数值预报产品、多普勒天气雷达产品、高时空分辨率卫星云图、风廓线雷达产品等;信息传递方法也更多元化,从早期的现场讲解、电话、传真,到如今的航空气象综合信息服务系统、在线通讯服务应用程序、MDRS 产品制作等。

1993 年 12 月 27 日以前,机场气象台根据规范要求起飞前两小时发布有效时间为 9h 的航站预报,随着国际航班的迅速增加,根据民航总局航行司气象处的要求,从 1993 年 12 月 27 日开始,机场气象台每天增加发布 4 次有效时间为 24h 的航站预报,以供国际航班使用;另外航路预报业务方面,南宁机场气象台主要负责广西区域 6000m(含)以下中低空的航路预报,需提前两小时发出,而 6000m 以上的航路预报则由广州中心气象台提供,1994 年 1 月开始利用中南管理局气象处提供的 FAX-490 有线传真机传递广州中心气象台发来的航路预报。2020 年 1 月 1 日起《民用航空气象预报规范》开始实施,对气象预报业务进一步改进和完善。对于广西区内国际机场,机场预报由原来的每日发布有效时长为 9h 的 FC 报 8 份和有效时长为 24h 的 FT 报 4 份,改为每日发布 4 份 FT 报,FC 报视情况发布;区内其余非国际机场仍旧为视每日航班情况发布 FC 报,FT 报则按需发布。此外还制作和发布本场的起飞预报、着陆预报、机场警报和风切变警报以及其他预警信

息等预报产品。

2000 年以来民航运输行业进入高速发展期,根据民航体制改革和规范化管理的需求,民航气象系统参考国际民用航空公约附件 3《国际航空气象服务》建立了法规标准体系,气象预报业务得到进一步改进和发展,各机场气象台收集、分析、统计本场气象资料,研究分析本场气候特点及其对飞行的影响,进行复杂天气复盘、预报技术总结,达到提高气象服务品质的目的。提供多种气象服务,除了通过各类新建的气象信息服务系统向飞行机组、管制部门、签派部门、机场指挥中心等航空气象用户提供最新气象预报产品,还可提供现场讲解、天气咨询和展示产品等服务。

2 广西民航气象科技发展回顾

上世纪 90 年代,随着气象设备的换代更新,自动观测、自动填图等设备逐渐替代人工操作,广西民航气象工作者积极探索提升工作的方式方法,开发和应用了多项科技成果。1991 年 7 月,由桂林机场气象台唐琮沅、郑正友、徐泽分研究开发的《气象信息服务系统软件》投入使用,该软件可通过计算机直接收发、查阅、打印所需的报文及飞行天气报告表,并可将结果传输到各终端,使预报员的工作效率有了明显的提高。在桂林机场启用了自动观测系统后,1991 年 10 月黄细如利用 AWOS 系统开发出《观测报文自动处理软件》,在 1993 年 8 月又增加开发了《月总簿自动生成软件》,更进一步提高了观测工作效率并降低了劳动强度。1998 年 8 月,根据民航总局气象处要求,由黄细如、郑正友两人开发的《观测数据气候志自动制作软件》经鉴定获得通过并推广,为观测数据的整理及气候志的编写提供了便利。1999 年,南宁机场气象台陈雄壮负责开发了《天气实时处理系统》,实现报文告警,自动显示各机场天气实况,打印特选报和飞行天气报表等功能,提升了预报员工作效率;2001 年,陈雄壮开发了《基于 621 系统的气象信息网络系统》并投入业务运行,该系统完善了多项功能,实现远程拨号登陆查询飞行气象文件,减少了预报员的工作量。1999 年南宁机场和桂林机场气象台完成机场气候志(1986—1995 年)的统计和编写,自此广西各空管单位的气象台与属地机场气象部门每年统计和更新本场气候数据,分析总结机场各气象要素气候特征,按时编写《民航机场气候概要》或《民航机场气候志》,形成了全面、完

整的机场气候统计资料。

2010年以来,广西民航各气象部门积极开展观测技术、预报技术、预警技术、信息处理技术等方面的研究,在科研创新上硕果累累,较早地在民航气象行业进行气象信息系统开发,利用风廓线雷达开发低空风切变及低云预警软件,参与开发上空管手机APP,形成了以气象服务及运行保障科研为特点的科研方向。截止目前,广西民航各空管气象台和机场气象部门完成开发科技项目二十多个,其中桂林空管站气象台开发了《气象观测报文报表处理软件》、《气象预报业务处理系统》、《航空气候志数据处理软件》、《天气雷达数据分析和处理软件》、《气象观测情报室运行管理辅助软件》和参与开发的《自动化航站信息通播服务系统》等项目通过中南空管局验收,并推广到多个单位业务应用。

3 结论与展望

3.1 研究结论

广西民航气象行业经过六十多年的发展,逐渐形成了较为完善的航空气象服务保障体系,区内各民航机场夏季易受对流天气影响,冬春季多受低云低能见度影响,广西民航气象部门依托气象服务体系较好地完成了航空气象保障任务,据统计2019年广西各机场机场客总量达2900多万人次。经广西各地民航气象部门的不懈努力,克服气象资料少、精度偏低、时效滞后等困难,通过开展科技研究,开发出各类气象保障服务软件,特别是近年来通过挖掘内部潜力,依托新投产的气象设备,深入研究风廓线雷达的应用,开发了低空风切变低云预报辅助软件;为了提高运行效率,参与开发了手机端的上空管App,建设方便迅捷的综合管理服务平台,这些科研成果为下一阶段的发展打下了良好的基础。

3.2 存在问题

广西民航经过六十多年的发展,从无到有逐渐建立了较为完善的航空气象保障体系,取得了突出的成绩,但是随着航空业的不断发展,中国民航要从民航大国向民航强国迈进,广西民航气象还存在不少需要提高的地方:

(1)气象设备配备不足

一是天气雷达配备不足,广西雷雨季节较长,民航天气雷达未形成有效的雷达网络覆盖全区,大面积的对流天气情况下易造成航班延误,民航单位的保障压力较大,也制约了空中交通管制服务的发展。

二是机场配置的自动气象观测系统为单套系统,遇到雷击或故障情况下可能降低机场运行标准,不能提供持续气象数据,给航空保障带来诸多不利。三是气象信息服务系统存在文本产品较多、图像产品少、服务方式不灵活的情况,不能满足航空用户日益增长的需求。

(2)气象服务存在不足

随着民航业的不断发展,气象服务手段从简单的电话、传真服务逐渐发展到局域网、微信和互联网服务方式,服务内容也从机场天气预报预警发展到区域及终端区对流天气的服务,从民航未来发展的需求来看,气象服务还需增强服务产品的多样性,服务方式的可视化,预报产品的精细化,对于中小机场的航空气象服务而言,可以采用集中制作预报的方式提高服务水平,管制部门或机场运管委等部门还需要设立专门的预报服务岗位,提供现场的天气讲解,为运行决策提供气象依据,以满足不断发展的航空服务需求。

(3)气象科技创新力度不够

从广西民航气象发展的历史看,上世纪90年代有过不少的科技创新成果,特别是桂林空管气象部门取得了不少的业绩。2010年空管体制改革以来,各地民航气象部门涌现出不少科技创新成果,也取得了较好的成绩,但从科技含量及影响程度方面,与发达地区的航空气象部门有较大差距,未来广西民航气象要主动作为,吸取发达地区经验,通过引进优秀人才,挖掘行业内部潜力,从气象研究深度、创新程度、用户需求方面提高广西民航气象的科技创新能力,为航空用户提供更为及时准确、便捷的气象产品。

(4)航空气象行业间交流不多

目前广西民航气象保障体系分为空管系统、属地化机场两个部分,存在两个民航气象系统间互不隶属、双方业务来往较少、各自为政的情况,并且与地方气象局的交流也很少,没有发挥行业优势,制约了广西民航气象保障体系的协同发展,未来将依托广西气象学会的航空与航天气象学委员会,搭建广西民航气象部门沟通的桥梁,扩大广西民航气象部门的沟通与交流,进一步做好航空气象保障工作。

3.3 未来展望

在民航“十四五”期间,民航气象将迎来进一步的飞跃发展,航空用户对气象产品的质量要求越来越高,精细化、定制化、智能化服务势在必行,应加强

建立更完善、更高效的航空气象业务体系:

(1)加强探测设备及信息系统建设

建设满足航班运行需求的高精度、高可靠性机场气象相关探测设备。进一步完善机场、终端区基本探测设施,增加闪电定位仪、微波辐射计、激光雷达、气象自动站、高清监控摄像等设备,并通过地区共建等方式开发区域天气会商及预报系统,开发实时智能观测系统,实现基于图像及高清视频的实时智能观测,利用包含图像识别、AI 深度学习、数据融合等技术开发的软件,实现对云量、云状、天气现象、能见度等多种气象要素的智能识别观测,对机场进行区域内立体气象要素实时监控。推进航路天气雷达建设,逐步实现管制区内航路天气的实时监控。

建设信息资源高度集约、计算资源动态调度和设施设备统一管理的综合性信息平台,实现对管制部门、流量管理部门、航空公司、机场、通用航空等用户的信息自动化共享,实现跨行业、跨国际的信息交换,确保用户及时、高效地获取航空气象服务信息^[2]。基于 GIS 系统和复杂天气来临前的最新数据,利用大数据技术实现历史相关天气个例对应气象资料的分析展示,模拟天气发展趋势,为复杂天气监测预报服务工作提供支持和参考。

(2)提升航空气象服务能力

以航空气象用户的需求为导向,提高航空气象产品的准确度和精细化程度,增进服务产品与用户系统的融合程度,向用户提供针对特定机场、扇区、航路、区域的个性化气象服务。实现数值预报航空气象释用业务化,实现基于集合预报的概率预报,逐步发展航空气象数值预报,加大其在航空重要天气预报、航空气象数值预报释用、短时临近预警预报等方面的技术开发^[3]。建设强对流天气、低云、低能见度、冰雪等复杂天气预报业务系统,提高预警预报产品的使用效果,提高预警发布的提前量、准确率、时空分辨率和更新频率,将临近预报时间精度由小时提升分钟级别。运用快速同化的数值预报模式、雷达及卫星等探测设备的二次产品、航空器综合观测资料等,制作高时空分辨率的预报产品,提高航空气象

与管制融合度,为用户决策及航空飞行提供气象支持,未来可实现向个人用户提供定制式航空气象服务。整合资源实现气象信息与航空用户运行决策系统的全面集成,实现预报员与用户在统一情景下的协同决策。

(3)推动航空气象创新工作

依托民航“十四五”规划,充分调研了解用户和市场需求,做好广西航空气象业务的发展规划,组建气象创新团队,强化科技研究能力,在气象设备建设的基础上,依托人工智能、新一代通讯技术、物联网、大数据和云计算等前沿技术,从探测能力、预报技术、服务种类和方式等方面,深入研究挖掘分析探测设备能力,结合预报产品和用户需求,制作四维尺度下的图形化、视频化的预报产品,强化气象与管制融合,提供贴近用户实际的气象服务。研究前沿预报技术,利用探测设备提供空间尺度更细的立体气象要素,开展强对流天气、低云低能见度的研究,通过搭建区域数值预报平台,把预报产品的时效从小时提高到分钟级别,进一步满足日益增长的航空用户需求。

(4)加强广西气象行业交流

依托广西气象学会的航空与航天气象学委员会,开展业务交流、技术合作、服务协同等工作,形成民航气象行业内沟通交流的机制。继续加强与地方气象行业的合作,通过参加地方气象局各项活动,推进预报员互派交流机制,强化重要活动的联合天气会商,建立气象服务合作机制,提高航空气象服务水平,开展学术交流提升航空气象工作者的能力,达到行业互通有无、合作共赢的新局面。

参考文献:

- [1] 郭建业,袁新安,陈晓宁,等.中国民用航空志·中南地区卷[M].北京:中国民航出版社,2013.
- [2] 苏艳华.民航气象服务的现状与展望[J].气象科技进展,2017(1):90-94.
- [3] 罗台福.回首三十载,放眼新世界——湖北民用航空气象改革开放 30 周年回顾[A].改革开放与湖北气象事业发展论坛优秀论文汇编[C].2008.

Review and prospect of meteorological development of civil aviation in Guangxi

Chen Xiongzhuan¹, Liu Yuanfang¹, Li Juan¹, Wang Hongwei², Qi Zhenxing³

(1. Guangxi Air Traffic Management Bureau, Nanning Guangxi 530048;

2. Guilin Air Traffic Control Station, Guilin Guangxi 541199;

3. Guangxi Airport Management Group, Nanning Guangxi 530048)

Abstract: This paper reviewed the development history of Guangxi civil aviation meteorological service in the past 60 years, and briefly introduced the scientific research achievements completed in different periods of civil aviation development. The business development and equipment construction of Guangxi civil aviation meteorological department kept pace with the development of China civil aviation meteorological department. The paper summarized the deficiencies in the development of Guangxi civil aviation meteorological department, and put forward the development direction in the future, that is, strengthening the equipment construction, industry exchange, scientific and technological innovation of Guangxi civil aviation meteorological department, and improving the forecast level and service quality.

Key words: Guangxi civil aviation meteorology; development review; meteorological service; support system; scientific and technological achievements