

# 泛南海气象服务平台的应用与效益分析

■ 王天巍 陈有龙 冯文

在“泛南海经济合作圈”的框架下，海南气象部门建立集公共开放的气象服务、智能化的气象观测、精准的预报预警、科学的灾害联防以及持续合作交流、创新等功能为一体的气象服务平台，平台整体提升了泛南海区域灾害性天气预报预警能力水平，开展平台的应用分析，探讨其社会、经济、生态效益，对保障海洋经济快速发展、应对全球气候变化和保护海洋生态环境等具有重要意义。

DOI: 10.3969/j.issn.2095-1973.2020.04.024

中国南海，是海上丝绸之路的必经之地，拥有丰富的海洋渔业资源、油气资源和航道资源。目前我国四分之三的外贸出口货物、全球三分之一的国际贸易航线要经过南海。南海海洋环境复杂多变，台风、海上强对流、风暴潮等海洋、气象灾害频繁发生，严重制约我国海洋经济发展，同时也威胁着南海及周边国家和地区居民的生命财产安全。建立一个集智能化的气象观测、精准预报预警、灾害联防以及持续合作交流等功能为一体的开放气象服务平台十分必要，南海气象监测预警系统、泛南海中英文气象服务网、基于北斗卫星的可视化气象预警船载终端等气象服务保障平台的建设，为南海及周边国家和地区综合防灾减灾提供智慧气象服务，可为泛南海区域国计民生以及国家“一带一路”倡议提供气象保障。

## 1 泛南海气象服务平台建设的需求分析

### 1.1 保障南海海洋国土安全和维护海洋权益的迫切需要

为维护国家海洋权益，我国已经加大海域巡航、渔政执法、海洋维权力度，增加巡航频率，定期巡视中国管辖区域内的全部海岛，强化对西沙、南沙等边远海岛的巡航监视，海上尤其是南海远海巡航、执法和维权活动，迫切需要精细化海洋气象预报和专项气象服务保障。

### 1.2 保障海南自由贸易港建设的迫切需要

海南是我国最大的经济特区，地理位置独特，拥有全国最好的生态环境，同时又是相对独立的地理单元，具有成为全国改革开放试验田的独特优势，并提

出了海南建设自由贸易试验区和中国自由贸易港的重要决定。围绕海南自由贸易试验区和中国自由贸易港的建设要求，积极推进基础设施建设，提高南海气象预报预测能力、气象防灾减灾、应对气候变化能力和开发利用气候资源能力，并提供全方位、多层次、专业化的气象服务，是建设海南国际旅游岛、海南自由贸易试验区和中国自由贸易港的必然要求。

### 1.3 防御南海海洋气象灾害和保护生命财产安全的迫切需要

泛南海区域气象灾害频发，东南亚和南亚更加突出，主要气象灾害有暴雨、台风、高温、干旱、低温、寒潮以及气象灾害引发的泥石流等地质灾害，因此气象防灾减灾服务的需求极为迫切。建立健全南海海洋气象业务系统，加强对海洋气象监测预报预警，提升海洋气象服务能力，对南海海及周边国家和地区防御气象灾害、降低海洋气象灾害损失，保护泛南海区域生命财产安全具有十分重要的意义。

### 1.4 服务中国南海海洋经济发展的迫切需要

中国南海海域广阔，海洋渔业、海水养殖、海洋石油、海洋交通运输、滨海旅游以及海洋生物医药、海洋能源、海洋化工等海洋传统产业和新型产业发展迅速。海洋经济在国民经济所占比重逐年提高，海洋产业经济已成为海南经济的重要支柱产业。《海南省“十二五”海洋经济发展规划》指出，2012年，海南省海洋生产总值达724.5亿元，占全省生产总值的25%；争取到2020年海洋生产总值达2306亿元，占全省生产总值的35%。伴随着海洋经济的快速发展，海

收稿日期：2019年8月31日，修回日期：2020年5月28日

第一作者：王天巍（1990—），Email：857485058@qq.com

资助信息：国家自然科学基金项目（41365004）；海南省自然科学基金项目（413132）

上经济活动面临的气象灾害风险也日益加大，海洋气象灾害造成人员伤亡逐年加大，近海和远洋运输事故频发，海洋安全生产损失巨大。因此，增强南海海洋气象服务能力，是保障中国南海海洋经济顺利发展的迫切需要。

### 1.5 应对气候变化和保护南海海洋生态环境的迫切需要

国际旅游岛开发建设吸引了大量的人定居海南，急剧的人口增长、城市化和过渡的开发，导致海岸带及近海海洋环境污染日益严重。加强海洋气象观测能力，开展海岸气象生态环境研究，以及海区环境容量、自净能力、生产力的研究和判断，对保护海洋生态环境具有十分重要的作用。

## 2 泛南海气象服务平台

### 2.1 南海气象信息综合处理系统

智慧气象通过信息新技术的深入引用，依托于气象科学系统而使得气象各个方面的活动过程都充满智慧理念，使得气象系统能够具备某些高端分析和服务的功能。智慧气象具备5个主要特征：无处不在、充分共享、高度协同、全面融合、安全可控。智能化集成的信息数据处理应用是数据分析处理中心保持良好运行状态的“智能感知”基础。南海气象信息处理平台设计充分吸收了智慧气象的理念，是涵盖了监测

数据采集、观测数据融合、预报资料可视化、气象信息监控与预警等功能的综合平台，该平台实现南海的各种地基、海基、空基气象探测数据的接收与综合处理，是其他气象服务平台的基础。通过建立一个基于分布式系统框架的气象数据综合处理体系平台，为专业化的气象预报预警、海洋气象服务等奠定了基础提供了有力支撑。南海气象数据处理平台框架见图1。

### 2.2 南海台风网

精准、精细化的预报预测是泛南海智慧气象服务的重要组成部分，也是智慧气象发展的重要基石。南海台风网集台风实况与预报、历史台风、台风影响及评估、台风科普四大功能为一体，支持中英文两种语言，可为泛南海区域用户提供更及时、更可靠的个性化预警服务。其结构见图2。台风实况与预报是台风网最核心的功能，主要包括：台风实况、预测路径、多维数据叠加和预警发布。

历史台风模块收集整理了历史台风资料，形成台风资料库，用户可通过自己的需求，选择需要了解的台风年份、名称和所有路径，且可在地图上直观显示，可视化功能丰富。台风影响及评估模块为用户提供个性化的台风影响评估服务；台风科普模块提供了台风成因、命名、强度、预警、历史台风之最、台风防御指南等科普知识，提升公众自行应对台风的防御能力。

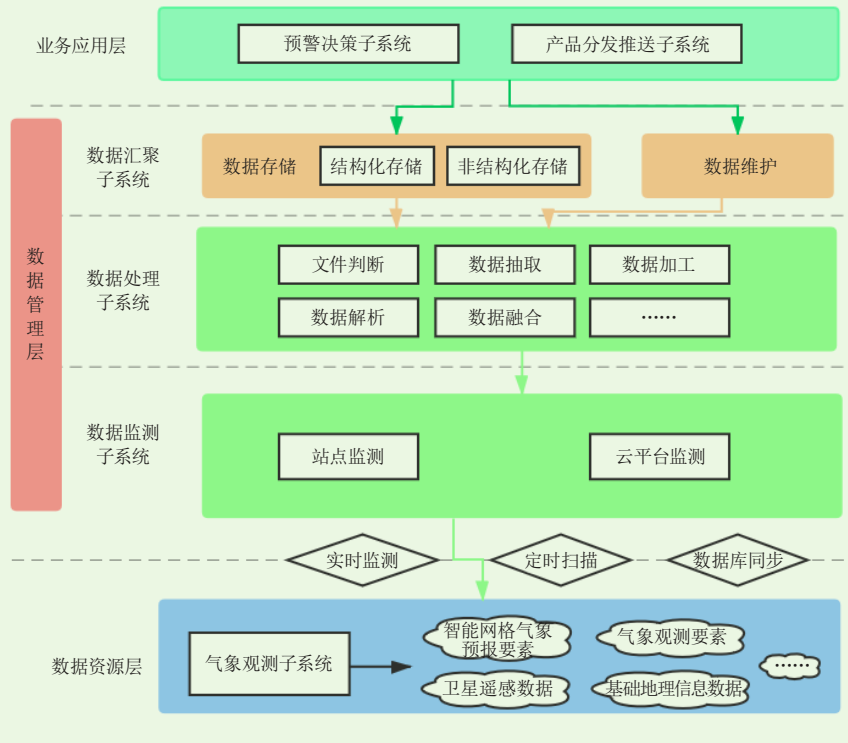


图1 南海气象数据处理平台框架

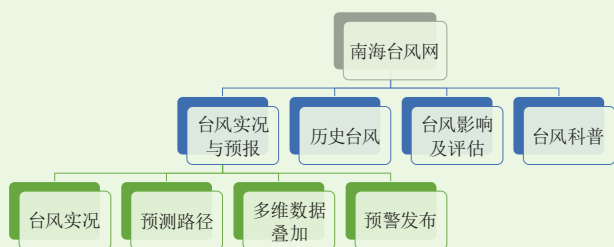


图2 南海台风网系统建设结构图

### 2.3 南海天气网

“南海天气”集公共气象服务、气象观测、预报预警、灾害联防等功能于一体，是面向泛南海区域的公益性气象服务平台，满足公众对气象服务的需求，实现泛南海区域“一张网”气象服务。该网站于2018年11月正式上线，网站总体框架见图3。网站用中英文双语种形式，为中国、越南、柬埔寨、新加坡、文莱、老挝、菲律宾、马来西亚、泰国、印度尼西亚等南海周边国家和地区提供方便快捷的气象信息，充分体现开放、共享的服务理念。

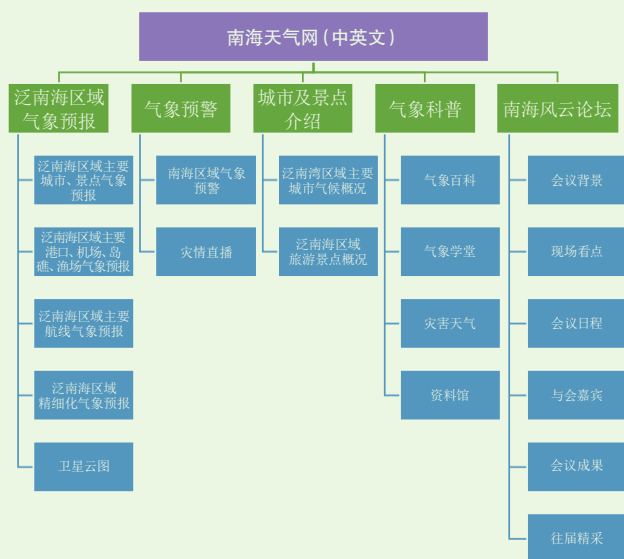


图3 南海天气网总体框架示意

网站包括泛南海区域气象预报、气象预警、城市及景点介绍、气象科普和气象科技交流与合作五个模块。预报模块提供泛南海区域主要城市、港口、机场、岛礁、渔场、航线预报，可在地图上以鼠标获取方式，获得泛南海区域任意点的气象要素如气温、风向风速、相对湿度、能见度以及未来气象信息等，同时提供卫星遥感图像，实时滚动播放，为天气分析与气象服务提供基础数据。同时还提供大雾、雷雨大风、短时强降水等灾害性天气预警预报服务以及包括时间、地点、气象灾害属性、图文内容描述的灾情直

播版块，便于直观了解泛南海周边城市和地区发生的灾情，掌握最新灾害资讯。

与南海天气网功能匹配的还有南海天气App。通过手机移动端同步展示南海天气网内容，实现多渠道提供南海气象服务功能。

### 2.4 基于北斗卫星的可视化气象预警车载终端

利用我国自主研发的北斗卫星通讯技术（技术框架见图4）开发的可视化气象预警平台主要由气象预警短编码通讯协议、南海预警服务平台、北斗卫星气象预警服务平台、车载终端可视化气象预警系统四个模块构成，海南气象部门负责南海预警服务平台、气象信息编码通讯协议模块的开发。

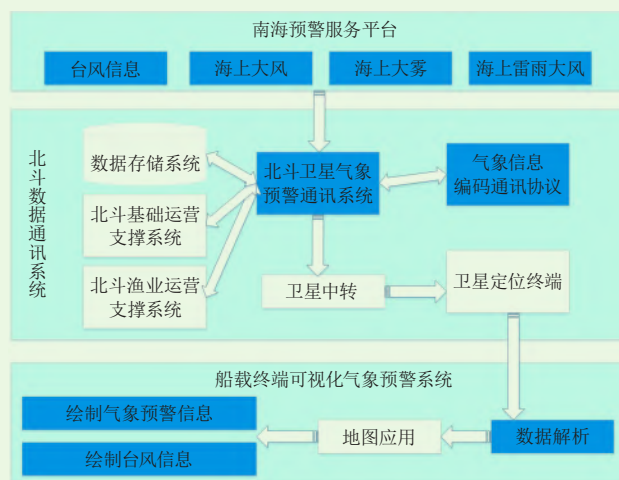


图4 北斗车载终端可视化气象预警系统结构图

气象预警短编码通讯协议针对北斗卫星通讯传输数据容量小，易丢包，且气象预警信息种类繁多、各种预警信息内容差异较大等问题而开发制订的专用短编码通讯协议。气象预警短编码通讯协议目前定义了简单点数据、复杂点数据、命令型数据三类数据，主要针对台风、海上大风、海上大雾、海上雷雨大风等预警信号，支持精细化的落区预报，并涵盖台风的路径信息、风力、方向、风圈等更精细化的台风数据。

## 3 泛南海气象服务平台建设的效益探讨

“21世纪海上丝绸之路”建设，注重依靠区域主体自身的文明特点、发展特征、资源与制度禀赋的优势来形成发展合力，实践一种“合作导向的一体化”。泛南海气象服务平台在强化南海及其周边国家和地区综合防灾减灾、生态安全保障、应对气候变化等基础上，为“合作导向的一体化”的实践发挥着重要的社会、经济、生态效益。

### 3.1 社会效益

泛南海气象服务平台的建设，促进了南海气象

监测网功能与结构, 拓展南海气象监测业务领域, 为提高南海气象预报预警、气候预测能力提供坚实的基础, 有助于为南海周边国家和地区的经济、交通、安全等提供有力的气象保障。

气象服务平台使得地方各级政府防御气象灾害及其次生灾害决策更有针对性, 效率更高, 将使得气象服务变得更为积极主动, 有力保障了最低程度的灾害损失, 这同时, 气象服务平台为泛南海区域人民提供了更多的气象信息, 有效防灾减灾, 普及气象科学知识, 促进泛南海区域广大人民群众生活质量的提高, 对泛南海区域国民经济建设、国防建设和社会发展具有重要的社会效益。

### 3.2 经济效益

南海区域是海洋、气象灾害的多发高发区域, 主要灾害有台风、风暴潮、海啸、海平面上升等, 每年因海洋气象灾害遭受的经济损失上亿元。例如, 2004年12月26日发生在印尼的特大地震海啸, 地震震级达9.3, 其所引发的大海啸最大波高超过10 m, 造成印度洋沿岸国家严重灾害损失, 直接经济损失超过136亿美元。2010年10月国庆假日期间, 南海一次特大暴雨过程造成直接经济损失6.39亿元, 海洋气象灾害已经成为泛南海国家经济社会可持续发展的重要制约因素。

气象灾害预报预警对于增强抗灾能力, 减轻气象灾害危害有着重要的作用。气象灾害的预报准确率越高, 预报越早, 预警越及时, 经济损失将大大降低, 经济效益也越大, 作用越明显。泛南海综合防灾减灾气象服务平台的建设, 将逐步提高南海海洋气象灾害预报预警能力, 从而减轻气象灾害造成的经济损失, 保障人民生命财产安全, 实现GDP的相对增值。

### 3.3 生态效益

气象灾害也是在一定的生态环境背景下发生的, 气象因素是导致生态环境恶化的一个重要因素, 而人类的生产活动也正恶化生态环境, 生态环境恶化的结果反过来也会造成气象灾害发生的概率增加。

泛南海气象服务平台的建设, 不但具有明显的经济效益、社会效益, 通过平台开展的泛南海环境气象预报、地质灾害气象预报、森林火险预报等专业专项气象服务, 也可为泛南海生态环境治理提供相关重要决策依据。可提高南海海洋生态环境监测能力、加快综合环境治理进程、促进海洋生态环境改善、增强抵御各种海洋气象灾害的能力, 为南海及其沿线国家生态经济的发展、提高创造良好的生态环境。

## 4 结语

在分析泛南海区域气象服务新需求的基础上, 遵循“开放合作, 共建共享”的理念, 充分利用了海南现有气象业务建设成果, 建设了南海信息数据处理系统、南海台风网、南海天气网、南海可视化气象灾害预警系统等气象服务平台, 借助海洋气象信息发布站和北斗卫星预警发布系统, 实现气象服务预警服务的精准发布; 通过互联网等新媒体手段, 实现气象信息的快速共享, 平台提供的智能化的气象观测、精准的预报预警、科学的灾害联防以及持续合作交流等功能, 为南海周边国家和地区提供精细化、可视化、个性化的气象服务, 符合我国“一带一路”倡议要求, 为保障海洋经济快速发展, 维护南海及其周边国家和地区人民的生命财产安全、应对全球气候变化和保护海洋生态环境提供了重要支撑。

### 深入阅读

- 刘珍珍, 2019. 基于智能化的系统集成项目管理研究. 计算机产品与流通, (11): 123.
- 王辉, 刘娜, 张蕴斐, 等, 2020. “21世纪海上丝绸之路”海洋与气象灾害预警报现状和风险防范对策建议. 科学通报, 65(6): 453-462.
- 王兴, 卞浩瑄, 曾康, 等, 2019. “互联网+智慧气象”众创平台架构设计. 计算机与网络, 45(23): 59-61.
- 王兴, 朱彬, 卞浩瑄, 等, 2019. “互联网+”背景下我国智慧气象服务模式优化研究. 中国管理信息化, 22(23): 135-138.
- 薛桂芳, 2019. “一带一路”视阈下中国-东盟南海海洋环境保护合作机制的构建. 政法论丛, (6): 74-87.
- 周勇, 胡爱, 杨诗芳, 等, 2016. 智慧气象的内涵与特征研究. 中国信息化, (3): 83-88.

(作者单位: 海南省气象台, 海南省南海气象防灾减灾重点实验室)