

气象装备保障能力改进方法探讨

施海瑞, 郝巨飞*, 王小娟, 刘立辉, 张 婷, 徐 爽

邢台市气象局, 河北 邢台

Email: xtfshr@qq.com, *409146914@qq.com

收稿日期: 2021年2月1日; 录用日期: 2021年2月15日; 发布日期: 2021年2月26日

摘 要

按照《河北省气象局业务技术体制重点改革方案》要求, 为了提高基层技术装备保障能力, 实现基层气象业务技术体制改革。本文结合探测中心实际业务工作, 提出业务发展的目标、思路和措施。首先是建立基于设备性能的预测性维修策略, 提高装备保障能力。其次是创新人才培养方法, 加强装备保障人才队伍建设。最后是加强格点实况业务应用。对确保设备稳定运行, 保障数据及时、准确、可靠、高效具有重要意义。

关键词

监测精密, 装备保障, 人才队伍

Discussion on Improving Methods of Meteorological Equipment Support Capability

Hairui Shi, Jufei Hao*, Xiaojuan Wang, Lihui Liu, Ting Zhang, Shuang Xu

Xingtai Meteorological Bureau, Xingtai Hebei

Email: xtfshr@qq.com, *409146914@qq.com

Received: Feb. 1st, 2021; accepted: Feb. 15th, 2021; published: Feb. 26th, 2021

Abstract

According to the requirements of the meteorological business key technology system reform in Hebei province, in order to improve the technical equipment support ability of the basic level, the

*通讯作者。

technical system reform of the basic level meteorological service was realized. Based on the actual business work of the detection center, the goals, ideas and measures of business development were put forward. Firstly, to improve the ability of equipment support one which is based on predictive maintenance strategy of equipment performance. Secondly, to meet the requirements of precision monitoring which is based on innovating the means of talent training and strengthening the construction of equipment support talent team. Finally, to strengthen the practical application of grid points. To ensure the stable operation of equipment, the timely, accurate, reliable and efficient have a significant meaning.

Keywords

Monitor, Equipment Support, Talent Team

Copyright © 2021 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

气象业务工作中,气象装备保障能力是保障监测精密的前提,监测精密为精准预报、精细服务提供基础数据,数据是气象事业最宝贵的资源,它的质量直接影响气象服务产品的质量,这就要求我们提高对各类观测设备的保障维护能力,确保设备稳定运行,数据及时、准确、可靠、高效。

业务技术体制改革是适应新形势、落实党中央重大决策部署的关键和气象高质量发展必由之路,河北省气象局气象业务技术体制重点改革方案是根据中国气象局关于推进气象业务技术体制重点改革的意见,结合河北气象工作实际制定的,对标监测精密、预报精准、服务精细的要求聚焦关键、突出重点,找准切入点,以目标为导向、问题为导向发现并解决目前业务中存在的难点和痛点,通过气象业务技术体制改革全面增强气象监测实力、预报实力、服务实力,提高气象服务地方经济的能力。方案明确了改革的指导思想、基本原则、改革思路和总体目标以及主要任务,对气象工作有很强的指导意义。

目前,自动气象站站点数量多、型号多、维修难度大。维修保障方面主要存在以下问题:1)对设备检修处于一种被动的状态,不能提前防范设备故障带来的风险;2)装备保障人才队伍分工不够明确,保障能力有待进一步提升;因此,加强对设备故障的监测能力、提高设备维修效率、加强装备保障人才队伍建设,已成为自动气象观测亟待解决的问题。

2. 设备检修能力需要进一步提高

目前,对设备检修主要通过 ASOM 系统、MDOS 提醒的响应和业务运行质量通报,对已发生故障维修,基于异常数据进行倒查,哪里坏了修哪里,工作被动,不能防范设备故障带来的风险。为改变这种现状,邢台市局工作中做到四个强化,一是强化监控气象观测数据,第一时间检查处理异常数据[1] [2] [3];二是强化仪器、设备的性能、自身状态数据的监控,对设备的健康状态进行初步研究,根据获得的设备健康状态数据制定维修、维护计划,建立基于设备性能的预测性维修策略,确保各类观测设备稳定运行,以 20 年 1 月双节设备保障为例,通过前期对全市 264 个站点设备电池状态的监控和分析,对运行状况不佳的 19 个站点电池进行更换和维护,双节期间无一例设备供电系统故障发生;三是建立并强化多方联动保障机制,确保重点考核设备安全稳定运行。与各个设备所属台站,建立设备故障应急抢修联动机制,

做好故障应急抢修工作；与省装备中心、省信息中心，针对维修有困难的设备，建立积极、有效、迅速的问题反馈机制，必要时请求协助；与各类设备厂家，建立远程指导应急保障工作机制；四是强化频发现象的研究分析，针对频繁出现故障的设备，注意观察故障现象，维修记录，并整理故障类别，及时向省局业务管理部门、厂家反馈，并集中解决疑难问题，及时发现并解决无锡两要素站电压数据异常和华云设备整点全要素数据缺测、整点雨量数据[4][5]缺测问题。

3. 加强装备保障人才队伍建设

按照省市县三级业务职责和功能定位，市县级要按照质量管理体系要求开展运行，加强对观测业务运行的评估、认证和改进，确保观测系统高效稳定运行；建立省级主导、市县一体的装备保障业务体系，市级负责主要装备网络的维护保障，县级负责各类基础数据的获取、综合观测系统的运行维护[6][7][8][9][10]、观测设备的巡视、装备网络日常维护；我们目前工作中是运维公司或县局人员进行现场维修维护，市局人员进行技术指导、备件供应调度，人员的变动、离职离岗直接影响保障能力，尤其国家站内一些设备不具备人员实习的条件，对此，邢台市局围绕“教与研”两个重点加大人才培养力度，在“教”上从理论教学和实际操作两点发力，理论学习上组织市县业务骨干和学科带头人选题讲课，辐射带动业务人员整体提升，实际操作上筹划搭建实训基地，开展VR技术虚拟练习以及利用交互式网上教学等手段，锻炼业务人员操作技能的熟练度，实现维修保障能力[11][12][13][14]的提高，维修技术的转移，处理故障经验的传递。在“研”上，邢台市局外聘专家培养人才实施方案通过市级牵头、省级支持、县级参与的机制组建开发应用团队，装备组在么伦韬老师指导下，根据业务工作中的需求、制约工作效率的难点开展科研工作，以提高工作效率、装备保障和检定校准能力，促进业务人员科研能力提升。

4. 应用格点实况数据弥补站点观测能力

当前，站点实况观测数据无法满足公众气象服务和交通、旅游等行业气象服务对精细化实况产品的需求，为了提升实况服务数据的精细化程度，弥补实况站点不足的缺点，应采用多源资料融合技术的方法，生成高分辨率的实况分析格点数据，用于开展面向公众和行业的精细化实况气象服务。发展基于位置的天气实况数据共享，对于任意用户目标点，优先根据其周围地面观测站的水平距离关系，利用实况观测资料进行服务；当该站不具备用户需求的有效观测要素时，利用网格实况分析产品中相关气象要素进行服务。同时考虑气象要素特性，采用双线性插值法或最邻近插值法进行气象要素的处理获取。

基于站点观测数据和智能网格实况分析产品，进行用户位置实况信息提取时，优先考虑用户目标点与观测站点的空间位置关系(图1)，以水平距离阈值(1 km)判定，其次根据气象要素特性采取不同的服务策略。空间位置关系包括需求点与观测站点的水平距离和海拔高度差两种空间关系。

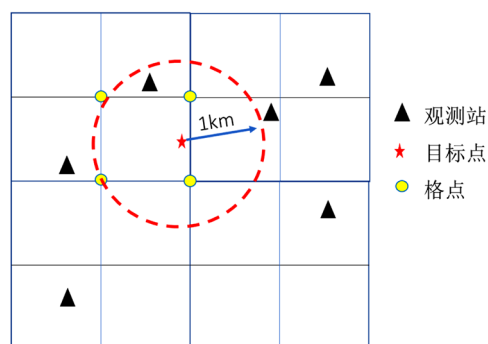


Figure 1. Location relationship of user target point, observation station and actual grid point
图 1. 用户目标点、观测站点和实况格点位置关系图

其中水平距离阈值选择基于《GB/T 35221 地面气象观测规范总则》中站点代表性和实际站点分布, 设置为 1 km。

当用户目标点位置与最近观测站点的水平距离小于等于 1 km 时, 且该站的有效观测要素满足用户需求时, 采用最近邻插值法提取请求时刻前最新时刻的自动站观测数据作为该点气象数据, 包括连续性气象要素、非连续性气象要素和天气现象。

当用户目标点位置与最近观测站点距离大于 1 km 时:

连续性变量

对于连续性变量, 以目标点周围四个格点的要素值作为输入值, 采用双线性插值方法得到目标点要素值。双线性插值方法公式为:

$$F(x_0, y_0) = \frac{y_2 - y_0}{y_2 - y_1} F(R1) + \frac{y_0 - y_1}{y_2 - y_1} F(R2) \quad (1)$$

其中,

$$F(R1) = \frac{x_2 - x_0}{x_2 - x_1} F(x_1, y_1) + \frac{x_0 - x_1}{x_2 - x_1} F(x_2, y_1) \quad (2)$$

$$F(R2) = \frac{x_2 - x_0}{x_2 - x_1} F(x_1, y_2) + \frac{x_0 - x_1}{x_2 - x_1} F(x_2, y_2) \quad (3)$$

用户目标点与周围 4 个格点位置关系如图 2 所示, 目标点 $P = (x_0, y_0)$, 4 个格点分别为 $Q_{11} = (x_1, y_1)$, $Q_{12} = (x_1, y_2)$, $Q_{21} = (x_2, y_1)$, $Q_{22} = (x_2, y_2)$, 对应气象要素值分别 $F(x_0, y_0)$, $F(x_1, y_1)$, $F(x_2, y_1)$, $F(x_1, y_2)$, $F(x_2, y_2)$ 。

本节中, $i = 1, 2, j = 1, 2$ 时表示格点, $i = 0, j = 0$ 时表示用户目标点。

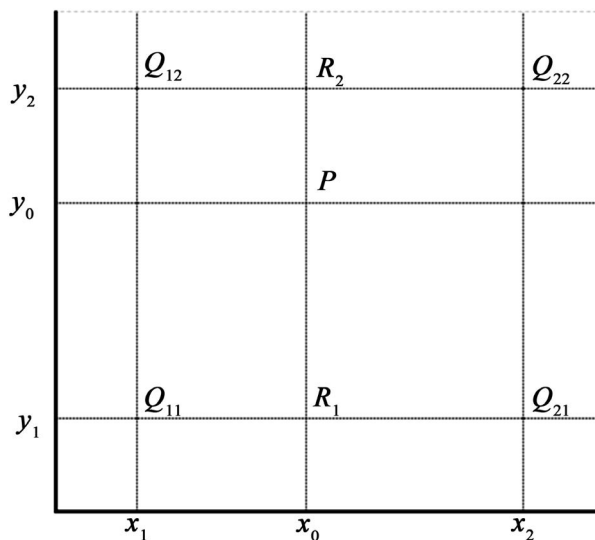


Figure 2. Schematic diagram of bilinear interpolation method
图 2. 双线性插值方法示意图

5. 总结

气象装备保障是气象观测业务顺利开展的基础, 针对基层实际业务工作, 结合业务技术体制改革要求, 提出了适用于市、县级业务发展的目标、思路和措施。主要有以下几个方面:

一是建立基于设备性能的预测性维修策略,提高装备保障能力;

二是创新人才培养手段,加强装备保障人才队伍建设;

三是加强格点实况业务应用,提升实况服务数据的精细化程度,弥补实况站点不足的缺点。

不断提高人员创新能力,充分应用先进的技术和高效的管理方式,从而增强装备保障工作的自动化、智能化水平,为实现气象现代化奠定基础。

基金项目

邢台市重点研发计划自筹项目(2020ZC137)、河北省气象局科研开发项目(19zc08)、邢台市重点研发计划自筹项目(2020ZC136)、邢台市重点研发计划自筹项目(2020ZC144)。

参考文献

- [1] 徐靖宇, 兰明才, 周长青. 南岭地形对湘南降水的影响分析[J]. 地理科学研究, 2018(3): 258-263.
- [2] 寇宇. 吉林省气温变化气候特征分析[J]. 地理科学研究, 2019(4): 306-311.
- [3] 施海瑞, 黄学宁, 徐爽, 刘立辉, 郝巨飞. 气候资料在邢台市气候生产力变化研究中的应用[J]. 国外电子测量技术, 2019, 38(8): 129-133.
- [4] GB/T35221-2017. 地面气象观测规范总则[S]. 北京: 中国标准出版社, 2017.
- [5] 施海瑞, 徐爽, 安娜, 赵奕安. 基于 WebGIS 的自行车赛气象服务保障系统设计与实现[J]. 地理空间信息, 2020, 18(9): 73-76+7.
- [6] 曾涛, 刘伟, 龚熙. 省级气象装备保障一体化系统设计[J]. 成都信息工程大学学报, 2018, 33(5): 544-547.
- [7] 黄炎平, 农国傲. 基层气象台站气象技术装备保障工作探讨[J]. 气象研究与应用, 2016, 37(S1): 137+139.
- [8] 涂爱琴, 黄磊, 安忠亮, 刘彬. 气象装备静态保障能力评估方法的研究[J]. 气象水文海洋仪器, 2015, 32(2): 5-9.
- [9] 涂爱琴, 黄磊, 苏莉莉, 郭海涛, 陈庆亮. 气象装备保障效能评估技术[J]. 气象科技, 2014, 42(6): 997-1001.
- [10] 杨涛, 王磊, 张常亮. 气象装备保障信息管理系统的设计与实现[J]. 成都信息工程学院学报, 2014, 29(6): 635-643.
- [11] 袁成松. 江苏省道路交通气象灾害监测预警及服务系统研究[Z]. 南京: 江苏省气象科学研究所, 2013-12-01.
- [12] 房岩松, 涂爱琴, 黄磊. 气象装备寿命概念及其在气象装备保障中的应用[J]. 气象科技, 2013, 41(5): 861-863.
- [13] 刘咏. 新疆气象技术装备保障业务信息系统的设计与实现[D]: [硕士学位论文]. 北京: 北京邮电大学, 2012.
- [14] 陈挺. 气象装备保障的信息化系统工程研究[D]: [硕士学位论文]. 南京: 南京信息工程大学, 2008.