

地面观测自动化及标准化对县级综合气象观测带来的变化

滕林, 何琳琳, 刘浩, 刘丹丹, 张惠珠, 马丽英

松桃苗族自治县气象局, 贵州 松桃

收稿日期: 2023年12月2日; 录用日期: 2024年1月2日; 发布日期: 2024年1月9日

摘要

2020年全国国家地面观测站要全面实现地面观测自动化, 本文对自动化后改变的观测方式、观测任务、观测业务传输方式、台站观测任务进行说明, 对现行地面气象观测业务进行梳理, 及改革后台站任然保留人工应急观测能力, 在应急或特别工作状态下按规定开展应急观测的项目、人工数据质控和编发重要天气报进行总结, 方便广大基层业务人员学习, 相互借鉴, 共同进步。

关键词

自动化, 观测方式, 观测任务, 应急观测, 质控, 重要天气报

Changes Brought by Automation and Standardization of Surface Observation to Comprehensive Meteorological Observation at County Level

Lin Teng, Linlin He, Hao Liu, Dandan Liu, Huizhu Zhang, Liying Ma

Meteorological Bureau of Songtao Miao Autonomous County, Songtao Guizhou

Received: Dec. 2nd, 2023; accepted: Jan. 2nd, 2024; published: Jan. 9th, 2024

Abstract

In 2020, the national ground observation stations across the country will fully realize the automation of ground observation. This paper explains the observation methods, observation tasks, ob-

文章引用: 滕林, 何琳琳, 刘浩, 刘丹丹, 张惠珠, 马丽英. 地面观测自动化及标准化对县级综合气象观测带来的变化[J]. 气候变化研究快报, 2024, 13(1): 29-34. DOI: 10.12677/ccrl.2024.131004

servation service transmission methods and station observation tasks changed after the automation, sorts out the current ground meteorological observation services, and the stations will still retain the manual emergency observation capabilities after the reform. Under emergency or special working conditions, emergency observation items, manual data quality control and important weather reports are summarized in accordance with regulations, so as to facilitate the majority of grass-roots business personnel to learn from each other and make common progress.

Keywords

Automation, Observation Method, Observation Mission, Emergency Observation, Quality Control, Important Weather Bulletin

Copyright © 2024 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

地面气象观测是气象业务的基础，是气象观测的重要组成部分[1]；坚持观测自动化发展方向，优化业务布局，取消人工观测，完善业务流程是提高观测业务现代化水平的重要手段，也是“十三五”规划的重要内容。因此，为逐步实现地面观测自动化，减轻观测员工作负担，中国气象局观测司 2014 年 1 月 1 日起对全国国家级地面气象观测站进行了业务调整，在到之后几年测报软件的升级，由 OSSMO 软件的升级，到 MOI 软件的升级，在到 ISOS 软件一系列的升级，气象业务调整更新很快，业务知识变化较大。特别是观测自动化和标准化以来，县级综合气象观测任务出现了很大的改变。目前已有很多学者对地面气象观测业务调整进行了研究分析，比如聂云等[2]在 2014 年地面观测业务调整中对天气现象记录、天气现象编码、正点数据维护和重要天气报的编发等方面的变化及注意事项进行了总结。任爽等[3]指出改革会改变软件升级、自动站数据监控、数据网络备份等方面。也有气象工作者[4]对如何适应近年来导入地面测报业务改革进行了浅谈，指出业务工作者需从减轻工作压力、建立健全业务制度、加强业务学习三个方面来适应地面测报业务改革。本文以台江国家气象观测站为例，对县级改革之前的观测业务及观测改革调整的观测项目、观测任务进行梳理及对当前县级综合业务自动化出现的问题进行总结，以方便台站业务人员理解学习。

2. 地面观测业务改革的背景

为深入贯彻习近平新时代中国特色社会主义思想 and 党的十九大精神，贯彻落实中国气象局关于全面实现气象现代化和全面深化气象改革的决策部署，按照 2018 年全国气象局长会议和《中国气象局关于印发实现地面气象观测自动化工作方案的通知》(中气函〔2018〕84 号)有关全面推进地面气象观测自动化改革的要求，气象观测要实现全面自动化，它也是气象现代化建设的必然要求。之前的人工观测已严重影响了气象事业改革发展，全国局长会议对实现地面气象观测自动化提出新要求，2018 年 11 月 15 日及 12 月 1 日，全国共 7 省(区)也完成软件切换，开展试点工作，为全面实现地面观测自动化奠定了基础，2019 年非试点省开展了自动化业务试运行工作。正是在此背景条件下，观测业务自动化已取得阶段成果，如气温、湿度、气压、风向、风速、降水、能见度、日照、蒸发、地温和降水天气现象等已全面实现观测自动化，基于数字传感器和硬件集成控制器的自动气象站技术架构，以及气温、降水等传感器的技术性能指标已达国际先进水平。但云、电线积冰、冻土、雪压和部分天气现象仍采用人工观测、定时观测

数据质量控制任需要人工干预, 台站观测工作还需要人工值守。正是现行地面气象观测业务占用了大量的人力资源, 成为深入实施气象服务保障国家重大战略的瓶颈, 同时现行地面气象观测方式方法基于人工观测不能代表先进技术发展方向, 而且现行地面气象观测业务布局和流程不够集约高效制约了气象部门的改革。因此中国气象局提出 2020 年 1 月 1 日起要完成全国国家地面观测站观测自动化整体切换, 全面实现地面观测自动化。全国要实现完成观测项目优化调整, 形成台站观测项目以中国气象局统一布局为主、省局自定为补充的业务布局; 依托技术创新, 实现中国气象局统一布局的观测项目自动观测(自动综合判识)、数据在线质控和实时快速传输; 精简业务层级, 优化任务分工, 实现观测数据采集、传输、质量控制等业务流程扁平、集约、高效的目标。

3. 地面观测业务调整

3.1. 2014~2019 年现行观测业务

按照 2014 年 1 月 1 日观测业务调整内容, 基准站、基本站保留云高、云量观测, 取消云状观测。一般站取消云的观测。云高、云量逐步实现自动观测。保留能见度观测, 能见度已实现自动观测, 视程障碍现象自动判别。现行 34 种天气现象观测中, 保留 21 种, 取消 13 种, 其中雪暴、霰、米雪、冰粒出现时, 记为雪, 这 4 种天气现象与雨同时出现时, 记为雨夹雪。(详见表 1)。降水天气现象已安装降水天气现象仪, 目前已进入降水天气现象平行第二阶段, 降水天气现象已自动识别。随着日照传感器在台站安装布设, 日照已由人工观测变为自动观测。综合利用自动气象站、闪电定位仪、天气雷达和气象卫星等观测资料, 获可取雷暴、闪电、飏、龙卷等天气现象信息。基准站、基本站保留蒸发观测, 逐步实现自动化, 一般站取消蒸发观测, 但贵州一般站保留蒸发观测, 蒸发观测已由人工观测改为自动观测。基准站、基本站的云和能见度人工定时观测调整为每日 5 次(08、11、14、17、20 时), 天气现象保持 08 时~20 时连续观测。观测自动化实现后, 开展连续观测。国家级地面气象观测站自动观测资料传输频次由每小时 1 次提高至每 5 分钟 1 次, 每 5 分钟上次长 Z 文件到省级信息中心。一般站观测时段不变, 还是一日 3 次(08 时、14 时、20 时)。取消降水、雨淞、积雪等重要天气报, 保留大风、冰雹、雷暴、龙卷和视程障碍现象(雾、霾、浮尘、沙尘暴)重要天气报的编发, 大风和视程障碍现象(雾、霾、浮尘、沙尘暴)重要天气报自动编发, 人工编发雷暴、冰雹、龙卷重要天气报。降水各台站已安装翻斗式雨量传感器和称重式传感器, 实现液态及固态降水自动测量, 在每年 3 月 1 日至 11 月 31 日的非结冰期间, 所有台站的降水记录以翻斗雨量传感器为准, 称重降水传感器或备份站翻斗雨量传感器作为备份, 取消人工降水观测。在每年 12 月 1 日至次年 2 月底的结冰期间, 降水记录以称重降水传感器为准, 人工观测为备份; 当称重降水传感器故障时, 按无称重降水传感器的台站处理, 以翻斗雨量传感器进行记录, 凝冻时以人工定时观测为准, 记入该时自动站正点数据, 凝冻期间分钟数据按缺测处理。测报业务由 OSSMO 系列软件升级到 SMO、MOI、FTPMOI 软件, 在到 ISOS 系列的升级, 目前 ISOS 版本已经由版本 1.0.0 升级到 2.0.0, 在到 3.0.5.1018 版本。

3.2. 地面观测自动化对综合气象观测业务方式的变化

通过自动化后观测项目实行优化, 中国气象局统一部署的项目 33 个包括气温、气压、湿度、风向、风速、降水、能见度、地面温度(含草温)、浅层地温、深层地温、大型蒸发、日照、辐射、总云量、云高、冻土、毛毛雨、雨、雪、雨夹雪、冰雹、大风、露、霜、雾、轻雾、霾、浮尘、扬沙、沙尘暴、结冰、雷暴等。其中气温、气压、湿度、风向、风速、降水、能见度、地面温度(含草温)、浅层地温、深层地温、蒸发(大型)、日照、辐射、降水类天气现象(毛毛雨、雨、雪、雨夹雪、冰雹)、其他天气现象(大风)20 类项目实行自动观测。地面凝结现象(露、霜)、总云量、云高、雷暴台站需人工观测, 自动化及标准后观测

方式变为国家级自动综合判识，后续观测方式为综合判识+智能图像识别。冻土目前实行人工观测，改革后观测方式为国家级自动综合判识，后续观测方式为台站仪器自动观测。视程障碍现象(雾、轻雾、霾、浮尘、扬沙、沙尘暴)由于能见度自动观测后，目前的观测方式为台站自动综合判识，改革后为国家级自动综合判识，后续观测方式为综合判识 + 智能图像识别。贵州省局自定项目 8 个，分别为雨淞、雾淞、电线积冰、积雪、雪深、最大冰雹的最大直径和平均重量、道路结冰，目前为人工观测。改革后雨淞、雾淞、积雪为台站人工观测或国家级自动综合判识，后续观测方式台站仪器自动观测。电线积冰、冰雹最大直径和平均重量、道路结冰、雪深改革后也为人工观测，后续改为智能图像识别(详见表 2)。

Table 1. Current weather phenomena preserved
表 1. 目前保留的天气现象

分类	天气现象	取消的电码
保留 21 种	雨、阵雨、毛毛雨、雪、阵雪、雨夹雪、阵性雨夹雪、冰雹、露、霜、雾凇、雨凇、雾、轻雾、霾、沙尘暴、扬沙、浮尘、大风、积雪、结冰	逐步实现自动观测综合判别
	雷暴、闪电、飏、龙卷	通过其它观测资料获取
取消 13 种	烟幕、尘卷风、极光、霰、米雪、冰粒、吹雪、雪暴、冰针	不能实现自动观测
		04、08、13、17、18、19、29、38、39、76、77、79、87、88、91~99，取消过去天气现象电码 9

Table 2. Current observation projects retained by the Guizhou Provincial Meteorological Bureau of the China Bureau
表 2. 目前中国局贵州省气象局保留的观测项目

观测项目	现行观测方式	改革后观测方式	后续观测方式	
气温、气压、湿度、风向、风速、降水、能见度、地面温度(含草温)、浅层地温、深层地温、蒸发(大型)、日照、辐射、降水类天气现象(毛毛雨、雨、雪、雨夹雪、冰雹)、其他天气现象(大风)	台站仪器自动观测	台站仪器自动观测	台站仪器自动观测	
地面凝结现象(露、霜)	台站人工观测	国家级自动综合判识	综合判识 + 智能图像	
中国气象局统一布局观测项目(33 个)	视程障碍现象(雾、轻雾、霾、浮尘、扬沙、沙尘暴)	台站自动综合判识	国家级自动综合判识	综合判识 + 智能图像
	其他现象(结冰)	台站人工观测	国家级自动综合判识	综合判识 + 智能图像
	总云量、云高	台站人工观测	国家级自动综合判识	综合判识 + 智能图像
	冻土	台站人工观测	国家级自动综合判识	台站仪器自动观测
	雷暴	台站人工观测	国家级自动综合判识	综合判识 + 智能图像

续表

省局自定 观测项目 (8个)	地面凝结现象(雨凇、雾凇)	台站人工观测	台站人工观测/ 国家级自动综合 判识	台站仪器自动观 测
	其他现象(积雪)	台站人工观测	台站人工观测/ 国家级自动综合 判识	台站仪器自动观 测
	电线积冰	台站人工观测	台站人工观测	智能图像
	雪深	台站人工观测	台站人工观测/台 站仪器自动观测	智能图像
	冰雹最大直径和平均重量	台站人工观测	台站人工观测	智能图像
	道路结冰	台站人工观测	台站人工观测	智能图像

3.3. 地面观测自动化及标准化对综合气象观测业务任务的变化

通过观测自动化及标准化改革使台站观测任务进行调减,共调减工作任务6项:地面状态、低云量、雪压、小型蒸发、辐射作用层状态、大气浑浊度等。取消工作任务(7项),台站日常守班、人工定时观测、人工连续观测天气现象、重要天气报、地面观测记录簿记录、值班日记填写、人工数据质量控制等任务。作为贵州台站,1)取消每天的人工定时观测(国家基准气候站、国家基本气象站每天8、11、14、17、20时,国家气象观测站每天8、14、20时)、人工连续观测天气现象、日常守班、重要天气报编发、地面观测记录簿记录、值班日记填写、人工数据质量控制(含质控疑误信息反馈)等工作任务。2)保留人工应急观测能力,在应急或特别工作状态下按规定开展应急观测、人工数据质控和编发重要天气报。3)做好本站观测场地、气象业务设备、支撑保障设备、信息网络系统及辖区内其他观测设施的运行保障工作。每周巡视观测场和仪器设备,出现较强降水过程、冰雹、沙尘、大风等恶劣天气前后应适当增加对仪器设备的维护,遇有故障及时处理。4)按规定上传各类数据文件,做好原始观测数据文件的备份。5)及时响应省级发送的各类告警信息并按规定处置。因维护、维修仪器设备造成出现疑误数据的,须按规定进行人工数据质控后上传至省级。6)做好气象探测环境监控和报告工作。7)协助做好本站地面气象观测系统计量工作;按要求开展辖区内其他观测设施的现场核查、标校或检测。8)承担地面气象观测业务系统基础信息、元数据填报。9)按要求开展相应观测项目的平行观测工作。10)按要求开展观测产品加工应用工作。11)做好灾情调查和记录。12)做好《贵州县级综合气象业务值班记录簿》的记录。详见表3。

3.4. 地面观测自动化及标准化对综合气象观测业务传输变化

通过观测自动化及标准化改革优化业务流程。1)数据采集传输流程,自动观测数据在台站设备采集端完成自动化采集,通过BUFR格式从台站上传到省级。状态数据通过台站实时自动上传自动观测设备的运行状态和设备信息至省级、国家级数据环境并提供应用服务。元数据由台站通过气象资料业务系统(MDOS)填报采集传输,暂时沿用现行业务流程。2)数据质量控制流程,一般由设备端和业务软件实时自动完成,并实时将质控后观测数据上传至省级。必要时,省信息中心可通知台站协助处理疑误数据。3)运行监控流程,及时响应省级发送的告警信息,并按规定处置。4)装备保障流程:维持现有业务流程不变。通过改革,推进观测业务工作重心向设备维护维修、核查标校或检测等转移,加强相关技术培训,提高业务人员整体素质。

Table 3. Changes in observation tasks
表 3. 观测任务变化表

	调减	增加	保留
台站	1) 日常守班 2) 人工定时观测任务 3) 人工连续观测天气现象 4) 重要天气报 5) 台站人工数据质量控制和疑误信息反馈 6) 地面观测记录簿、值班日记填报	无	1) 业务运行保障 2) 每周巡视维护 3) 自动上传数据文件, 做好备份 4) 开展应急加密观测 5) 周、月、年维护及填报 6) 仪器设备故障修复和相关信息填报 7) 探测环境监测、记录、上报、 8) 协助做好地面气象观测系统计量工作 9) 相关业务系统基础信息、元数据填报

4. 台站级观测业务调整

通过改革对台站级观测任务进行调整, 1) 取消定时观测、日常守班、重要天气报编发(与我省应急加密重要天气报告区分)、气簿-1 (贵阳站除外)和值班日志填写。改为《贵州县级综合气象业务值班记录簿》的记录。2) 取消 MDOS 常规反馈, 由省信息中心完成。但台站仍需保留 MODOS (随时有冰雹需上传纪要等)。必要时, 信息中心可通知台站协助处理。3) 运行监控调整为及时响应省级发送的告警信息, 并按规定处置。4) 过渡期有降水现象出现时, 应关注降水现象仪对降水的识别情况。必要时需要人工质控, 并记入《贵州县级综合气象业务值班记录簿》。5) 观测场设备日常维护参照气象观测质量管理体系中的《(GZ52-Z3-QI-05)观测设备维护台站级作业指导书》进行。因维护、维修仪器设备造成出现疑误数据的, 须按规定进行人工数据质控后上传至省级。6) 协助做好本站地面气象观测系统计量工作; 按要求开展辖区内其他观测设施的现场核查、标校或检测。7) 结合质量管理体系中台站级作业指导书, 做好气象探测环境监控和报告工作。

5. 结论与讨论

对改革后的地面观测业务进行梳理, 中国气象局统一部署的项目 33 个, 有 22 个实现自动观测, 其余项目需人工观测, 自动化及标准后观测方式变为国家级自动综合判识, 后续观测方式为综合判识 + 智能图像识别等方式。贵州省局自定项目 8 个为人工观测, 改革后为人工观测、国家级自动综合判识或智能图像识别。台站已取消(定时观测、日常守班、重要天气报编发和值班日志填写等工作), 但保留人工应急观测能力, 在应急或特别工作状态下按规定开展应急观测的项目、人工数据质控和编发重要天气报等工作。地面综合观测业务人员已向装备保障, 计量检定, 维护维修、公共气象服务、预报预警岗位转型, 业务人员将面临新的挑战。

参考文献

- [1] 中国气象局. 地面气象观测规范[M]. 北京: 气象出版社, 2003: 1-3.
- [2] 聂云, 周继先, 秦畅畅, 等. 地面观测业务调整给气象观测工作带来的变化[J]. 贵州气象, 2016, 40(1): 72-75.
- [3] 任爽, 安宁, 赖丽娜. 地面气象观测业务改革对一般气象站的影响[J]. 广东气象, 2012, 34(3): 64-65.
- [4] 周柳丽, 曾建平, 黄金石, 等. 浅谈如何适应地面测报业务改革[J]. 气象研究与应用, 2013, 34(2): 65-67.