

李雁¹ 李峰¹ 郭维² 夏元彩¹ 周青¹ 周薇¹

气象观测设备运行状态综合判定技术应用

摘要

从气象观测设备运行保障角度出发,基于各观测设备自身运行状态检测信息,结合气象观测数据、气象观测元数据信息以及各级气象观测技术保障业务人员人工填报业务数据,研制了我国气象观测设备运行状态综合判定技术;同时制订了各气象观测设备运行状态分类标准和显示标准,将设备运行状态分为正常、报警、故障和非观测4类状态,分别用绿色、橙色、蓝色和灰色标识。气象观测设备运行状态综合判定技术在一定程度上促进了我国气象观测装备技术保障工作的规范化、标准化开展。该技术贴合气象装备技术保障业务实际需求,设备运行状态判定真实率达100%,结果经实践证明科学合理有效,基于该方法开展的设备运行监控保障工作提高了观测系统稳定可靠的运行能力。

关键词

气象观测;设备监控;运行状态;综合判定

中图分类号 P49

文献标志码 A

收稿日期 2015-12-10

资助项目 中国气象局气象关键技术集成项目(CMACJ2013M68)

作者简介

李雁,男,博士,高级工程师,主要从事气象探测设备运行保障和气候变化及其影响方面的研究。liy04@126.com

0 引言

运行监控主要采用相应的状态判定方法对设备或部件采集到的运行信息进行分析,还原其真实状态,以第一时间发现并解决问题^[1]。

监控工作在当今各行各业中广泛应用,大到宇宙飞船、卫星、火箭等大型装备,小至各类微型传感器。相对于气象观测和预报服务,气象观测运行监控是近10年来新兴起的一项业务工作^[2]。起初是为提高多普勒天气雷达等大型装备的维修保障能力,尝试开展了监控工作^[3-4],后来随着气象观测网数量及观测设备种类的不断增长,对运行监控工作的需求也日益迫切,而且通过后期实际开展的监控保障工作证明,运行监控确实在发挥观测网效益方面起到了较为重要的作用^[5]。但国内与国外的运行监控工作还存在较大差距,国内业务运行设备监控率为70%、备件分布监控率为80%、设备可评估性为80%,而美国等西方发达国家雷达和自动站状态与数据监控率达100%、远程技术支持问题解决率为80%、维护维修信息填报率7d内为100%、备件分布监控率为95%、故障器件维修信息采集率达100%,能分别提供设备性能评估报告、技术升级要求分析报告、备件消耗及所需经费评估报告等。

运行监控工作中,设备运行状态可检测信息设计是基础,而如何采用科学、合理的手段对采集来的状态检测信息进行分析判断,再现设备真实状态,这是关键。21世纪初以来,我国综合气象观测网设备运行保障工作无论从技术手段,还是从体制、机制上均得到了快速发展,具体表现在:在设备生产和定型过程中更加注重设备的可监控性设计^[1];运行监控成为全国实时性的一项业务工作^[6],建立了专门的运行监控业务机构;全国统一和各地分散的监控系统建设等^[2,7-13]。运行监控的内涵和外延在逐渐发生变化,监控的范畴逐渐由一开始的对观测数据传输情况的单一监控向对设备自身运行状态、监控保障业务活动、观测站网和综合探测质量的综合监控方向转变,且监控已经成为探测质量监督管理体系中不可或缺的一个重要环节^[14]。基于此,与运行监控相配套的设备运行状态判定也应该由一开始的对数据传输、数据质量以及有限的设备运行状态参数信息的判定向更为综合的状态判定方向转变。

本研究从气象观测设备运行保障角度出发,基于各观测设备自身运行状态检测信息,结合气象观测数据、气象观测元数据信息以及

1 中国气象局气象探测中心,北京,100081

2 吉林省气象局 应急减灾处,长春,130000

各级气象观测技术保障业务人员人工填报业务数据,研究制定我国气象观测设备运行状态综合判定技术,为气象观测设备的运行保障服务.

1 现状分析

国内气象行业运行监控工作按业务分工分别由气象信息部门和气象观测部门承担.前者工作开展较早,从开始自动化气象观测工作之初已有,现仍在不断完善,其更多考量数据的传输情况,先后提出了数据的及时率、逾限率和缺报率3类考核指标^[15];后者近10年来才规模化开展^[2,10,16],相较于气象信息部门的监控工作,其更注重观测设备运行的稳定可靠运行能力,目前业务中使用的指标为业务可用性^[17].

气象观测保障部门主要工作为:通过对气象装备验收测试把关、维护维修管理、装备/备件供应保障管理以及对气象仪器的计量标校等业务工作,保障气象观测网的稳定可靠运行,其中运行监控是重要手段,而实时监控设备真实运行状态是前提.

前期,一方面因各观测设备自身运行状态信息有限,更主要原因是观测领域运行监控业务刚刚开始,缺乏深入开展该方面工作的意识,再加上技术手段尚不成熟,设备运行监控工作更多基于信息传输间接反映设备运行状态的方式,然而,仅仅针对观测数据传输情况的监控不能满足气象观测保障的业务需求.以观测数据信息到达情况作为仪器装备运行状况分析的方式存在很大不足:当设备故障时气象观测数据到报率不一定为0%,系统软件有可能自身产生随机数据上传,或者有空报上传,或者将人为观测数据编入报文中上传;数据到报率为100%时也未必说明设备即为正常运行,此时的报文中有可能某些观测要素缺测,或者传输的为空报文,或者上传的数据质量很差,无法业务使用,这种状况只能说明数据传输正常,无法确切判定设备是否故障、具体的故障部位、故障的持续时间等,无法为综合气象观测网设备维修保障提供技术支撑和参考依据;再者,近年来伴随着业务的不断完善和技术发展,监控的外延也在不断扩展,由一开始的针对观测设备运行状况的实时性逐渐向对观测保障业务工作、观测数据质量状况、观测站网动态变化以及观测环境等转变.因此,基于气象观测信息到达情况作为设备运行状态的判定方法对气象设备维修保障,尤其是对远程故障的诊断等参考意义不大.

目前,综合气象观测运行监控系统(以下简称“ASOM”)^[2,10]中采用的各气象观测设备运行状态判定标准不一,除天气雷达外,大部分仍然以观测数据的到报情况以及到报数据的质量状况作为主要判定依据^[3],此种方式受通信传输状况,尤其受系统中采用的数据质量控制方法好坏的影响很大,在客观、真实再现设备自身运行状态方面存有较大局限性.

2 状态判定方法

运行状态检测信息是反映设备“健康”状况的最直接信息,观测数据质量好坏是设备运行状况的间接反映,气象观测元数据是进行运行状况判定的重要辅助信息,而基于各级一线监控保障业务人员在ASOM中人工填报的运行状态业务表单是最直观状态信息.伴随近年来运行监控工作在气象观测装备保障业务中效益的不断体现,无论是在设备的可监控性设计^[1]、元数据标准规范制定^[18]、观测数据质量控制技术^[19],还是在ASOM业务填报功能的完善^[20]等方面都做了大量的工作.

本文研制的运行状态综合判定技术采用设备运行状态数据、气象观测数据、气象观测元数据和气象保障业务数据4类数据进行,其中:

1) 状态数据主要是各气象观测设备的内置检测和外部检测设备检测到的设备自身状态信息,如电压、频率、温度、功率等.该部分信息由设备自身产生,通过气象数据通信骨干网逐级上传到气象业务部门.此处的状态数据是设备自身状态信息以及报警信息的统称.

2) 观测数据主要是探测设备采集到直接或间接反映大气状况的气象要素值,如自动站采集温度、气压、湿度及风和雨等信息.该部分信息由传感器采集得到,通过气象数据通信骨干网逐级上传到气象业务部门.此处不考虑探测设备本身导致的观测数据误差.

3) 元数据是指关于数据的内容、质量、条件和其他特性的数据,有时也称为描述数据或诠释数据的数据,如数据的属性、存储长度、采集频次、处理方法等,设备的型号、生产厂家、寿命、检定周期等,观测站的地理位置、责任人等.通过元数据能够对信息资源进行详细、深入的了解.该部分数据是设备或观测站开始业务使用时必须具备的基本信息,各级备案,国家级具有所有设备、台站等的管理权和资料的所属权.

4) 业务数据主要指各级运行部门和业务人员(更多的是台站级)在第一时间基于对设备运行的判断、对设备的维护和维修等,在 ASOM 中填报的维护维修保障等业务数据。

具体设备状态判定时采用自动判定和人工识别相结合的方式(图 1),其中自动判定包括上述判定依据中的状态数据、观测数据、元数据,人工判断为前述的业务数据。

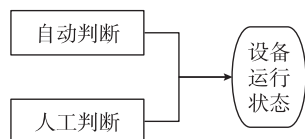


图 1 设备运行状态判定总体思路

Fig. 1 General idea of meteorological observation equipment operational status judgment

上述 4 类数据分别来自气象观测设备、业务管理部门和业务操作人员 3 方面(图 2)。其中气象观测设备指所有在我国气象行业中使用的自动观测设备的总称,此处不包含人工观测站;管理部门特指元数据信息的业务管理部门,包含国家级和省级部门;业务用户特指从事气象观测装备技术保障的省级、地市级和台站级业务保障人员。

气象观测设备产生设备运行状态数据和气象实时观测数据,管理部门产生元数据信息,业务用户产生业务操作表单数据。3 个源头产生的 4 类数据分别产生 4 类状态,依次用状态 1—4 表示,4 类状态各自产生 4 类状态因子,由该 4 类状态因子通过综合判定,产生最终的设备运行状态(图 2)。综合状态判定时 4 类因子对最终状态影响的优先级从高到低依次为:业务数据状态因子>元数据状态因子>状态数据状态因子>观测数据状态因子。

图 2 中,状态 1 为通过设备运行状态数据直接反映的设备运行状态因子。将这些状态数据与已制定的各项目的标准进行对比,其高低、有无、强弱等对比结果反映设备的状态,包括正常、报警、故障、无数据。状态 2 为通过观测数据间接反映的设备运行状态。设备故障时将会产生失真的观测结果。基于此前提,通过对气象仪器观测到探测数据的分析、质量控制,判断气象要素采集结果的合理性,进而间接地反映设备的运行状态,包括数据正常、数据错误、数据可疑、无数据。状态 3 为通过元数据信息辅助反映的设备运行状态因子。观测台站的环境信息、仪器检定状况、观测范围和频次、台站的地理位置等信息可

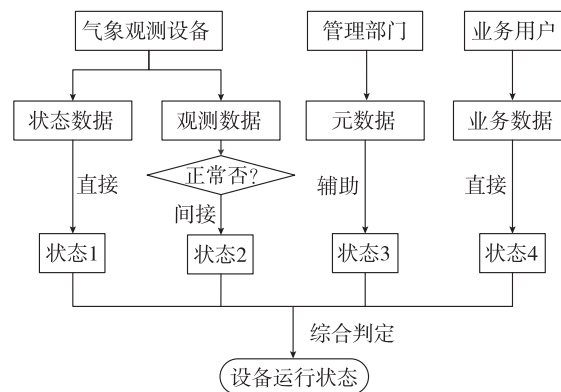


图 2 设备运行状态判定流程

Fig. 2 Workflow of meteorological observation equipment operational status judgment

辅助反映设备状态以及观测的数据有效性,如新一代天气雷达的观测时段、非观测时段。状态 4 为通过观测台站的维修保障填报业务数据信息直接反映的设备运行状态因子,包括维护、维修、特殊情况停机,每种探测设备填报业务数据各有异同。基于上述的状态 1—4 的综合分析,可以得出设备的最终运行状态。

目前气象观测业务中不同设备可产生的自身状态信息不同,设备的可监控性也存在差异^[1],在进行不同设备运行状态判定时,应根据其实际提供的可监控信息具体分析。如目前新一代天气雷达含自身状态信息,能产生观测数据,有维修保障人员填报的业务数据,有元数据信息,但数据不规范,其综合状态的判定主要基于前 3 类状态数据确定;区域级自动气象站的自身设备状态信息缺乏,目前没有维修保护业务数据,元数据信息也很有限,所以其综合状态基本由经过对观测数据进行数据质量控制,由观测数据间接反映。

3 状态定义

依据设备状态的真实情况,同时结合观测业务特点,将设备的运行状态分为正常、报警、故障和非观测时段 4 类,分别采用绿色、橙色、蓝色和灰色标识,4 类状态的具体定义如下:

1) 绿色代表正常状态。判定标准为:设备运行状态信息显示正常,观测数据无质量问题,设备及观测结果与元数据吻合,且无填报的维修保障相关异常信息。

2) 橙色代表报警状态。判定标准为:设备状态显示报警,观测数据经质量控制后为可疑,设备及观测

结果与元数据存在可控范围内的偏差,维修保障业务信息显示维护。

3)蓝色代表故障状态.判定标准为:设备状态显示故障;无观测数据,或收到观测数据,但经质量控制后数据显示为错误;设备及观测结果与元数据存在较大偏差,为明显错误;维修保障业务填报信息显示故障。

4)灰色代表非观测状态,指按照我国气象观测业务规范或业务要求,在某些时段内设备处于待机状态,不开展观测任务.该状态为配置状态,根据气象观测业务规定不同设备灵活配置。

上述状态定义中,“正常”状态各判定条件为“且”的关系,即所有条件都要满足;“报警”状态 and “故障”状态各判定条件为“或”的关系,即只要有一个条件满足,就产生相应状态。

4 实例分析

目前 ASOM 实现了对新一代天气雷达观测网、自动气象站观测网、探空系统观测网、自动土壤水分观测网、大气成分观测网、风廓线雷达观测网、GNSS/MET 观测网、全国雷电观测网以及全国风能资源专业观测网的实时运行监控^[10],现有各类观测设备的可监控性不尽相同,新一代天气雷达作为大型气象装备,其监控信息设计相对比较完备,维护保障机制相对比较成熟,而北京敏视达雷达有限公司生产的天气雷达无论其性能,还是稳定性等各方面均比其他厂家好^[21],因此以该公司的 SA 雷达为例进行说明。

SA 雷达自身可产生并在 ASOM 中接收到的文件信息有 4 类,分别为状态文件、报警文件、产品文件和基数据文件,其中基数据文件因数据处理能力问题,未在 ASOM 中加工处理.ASOM 可产生的业务数据有停机通知、故障维修单和维护单中人工填报的维护维修业务表单等.元数据目前仅有来自 ASOM 观测站网信息管理子系统及设备、人员和台站等有限信息。

按照图 2,SA 雷达的状态数据来自“状态文件”和“报警文件”,观测数据文件来自“产品文件”,元数据来自观测站网子系统,业务数据来自相关业务表单.“状态文件”中目前能提供的状态信息有功率、噪声温度、幅度和相位平衡等共计 24 个参数;“报警文件”中能提供的检测信息分 7 大类,分别为发射系统(XMT)、接收机/信号处理器(RSP)、伺服系统

(PED)、控制系统(CTR)、配电系统(UTL)、存档 A (ARCH)和其他(N/A),共计 268 个报警点。

SA 雷达每 10 分钟进行一次运行状态评价,每天共计有 144 个评价时次,结合状态文件和报警文件具体参数值,以及产品文件、维护维修记录、观测时段、元数据等信息,进行状态综合判定,结果分正常、报警、故障和非观测时段类。

SA 雷达状态判定时先要进行是否开机的预判,因为雷达在开机和待机时,都会有状态文件和报警文件上传,仅靠文件是否到达并不能真实判定雷达运行状态.预判标准为:雷达状态文件中有 5 类系统状态字段,1 表示系统正常、2 表示系统可用、3 表示需要维护、4 表示系统故障、5 表示系统关机,当状态文件中对应的系统状态为非系统关机(即状态 5),可认为天气雷达处于开机状态。

根据新一代天气雷达观测规定中的时间规定进行雷达是否处于正常关机状态的判断,如遇到重大天气过程或紧急状态需要在非观测时段紧急开启雷达时,系统按观测时段根据报警文件、状态文件和探测数据文件是否到达,进行雷达运行状态的判断。

2016 年 1 月 26 日,新疆地区建设的雷达均处于非汛期,根据中国气象局新一代天气雷达业务运行规定正常开机时间为上午 10 时至下午 15 时,在非观测状态下若雷达没有开机运行,系统状态判定为灰色(如图 3 中五家渠雷达 9 时状态表现为灰色);若雷达提前开机且运行设备状态正常,无报警信息,产品无质量问题,设备及观测结果与元数据吻合,无填报的维修保障相关异常信息,系统状态判定为绿色(如石河子和库尔勒雷达);喀什雷达 9 时起出现橙色代表报警状态,详细报警信息显示雷达冷却开关脱扣,雷达发射系统报警,同时出现蓝色代表的故障状态,发现喀什雷达并未上传雷达产品数据.图 4 所示为喀什雷达站维修人员在及时发现雷达报警进行现场维修后,雷达恢复正常运行,并提供维修保障信息。

目前 ASOM 中元数据信息不太完整,缺乏比较完备的数据规范,状态判定中对其的利用仅停留在提供设备、站址等最基本信息的初级层面,以元数据进行状态、观测数据质量等综合校验的工作尚未展开;状态文件中提供的能够进行雷达各主要部件运行状态判定的检测信息比较有限,无法给出更细致、更全面的运行状态信息;针对观测产品的数据质量控制算法也开展得十分有限,只能进行特别明显的



图3 新一代多普勒天气雷达运行状态实时显示

Fig. 3 Real-time display of operational status for the new generation Doppler weather radar



图4 天气雷达故障填报信息

Fig. 4 Detailed information needed in a weather radar failure report form

数据质量问题检测;业务表单用以辅助设备运行状态判定的工作受业务规范性、表单填报及时性以及表单设计科学合理性的因素制约而存在一定的局限性。尽管受上述各类因素影响,以设备自身运行状态信息、观测数据信息、元数据信息以及业务操作数据信息作为设备运行状态的综合判定能更真实、准确地反映设备的运行状态,可以提高雷达的维修保障能力。近年来,国内新一代天气雷达的平均故障持续时间相较于2008年的24 h大幅度下降,目前达到了10 h,全国天气雷达观测网的平均业务可用性由在开始监控之初的89%上升了近10%^[30]。

5 结论

本研究从气象观测设备运行保障角度出发,基于各观测设备自身运行状态检测信息,如天气雷达的发射机功率、自动气象站的主板温度、风廓线雷达的噪声温度等,结合气象观测数据,如天气雷达的基本反射率、自动气象站的气象要素数据、自动土壤水分观测仪的土壤体积含水量等,以及气象观测元数据信息和各级气象观测技术保障业务人员人工填报的故障维修单、常规维护单等业务表单数据,研制了我国气象观测设备自动与人工相结合的运行状态综合判定技术;同时制订了绿色对应正常、橙色对应报

警、蓝色对应故障和灰色对应非观测时段的设备运行状态分类和显示标准.本研究贴合气象装备技术保障业务实际需求,在一定程度上可以促进我国气象观测技术装备运行监控业务工作的科学化开展.

然而,国内现有大部分观测设备自身可提供的状态检测信息有限,几乎所有设备均不能细化到设备的最小可更换单元;观测数据质量控制技术参差不齐,地面自动站稍好,其余设备质控技术科学性和业务化可应用性有待提高;元数据的规范性、标准化不够,真正业务中发挥更多的效益难度较大;业务表单数据的获取受业务管理、表单自身设计等多方面因素的制约,也有很大的空间需要提高.尽管经过各类数据信息综合校验判断,能在近端反映远端设备的真实运行状态,但当设备状态异常时,目前的技术在定位设备故障的具体部位、故障原因等有助于开展设备维修保障工作的细节部分方面仍然很欠缺,急需加强;另外需要加强业务、数据等的规范化、标准化建设.

气象观测运行监控是在气象保障领域内新兴起的一项实时性业务工作,要真实、准确地定位设备的运行状态,被监控对象能提供的自身运行状态信息的丰富程度是主要因素.目前大部分气象观测设备的自身状态检测信息不全,有的缺失,因此,加强气象技术装备功能规格定型时自身状态检测功能的设计是关键.

参考文献

References

- [1] 李雁,周青,李峰,等.地面自动气象观测设备运行状态信息检测技术[J].气象科技,2015,43(6):1030-1039
LI Yan, ZHOU Qing, LI Feng, et al. Approach for detecting operation-status information system for AWS observation equipment [J]. Meteorological Science and Technology, 2015, 43(6): 1030-1039
- [2] 裴翀,宋连春,吴可军,等.我国综合气象观测运行监控系统的设计与实践[J].气象,2011,37(2):213-218
PEI Chong, SONG Lianchun, WU Kejun, et al. The designing and application of the atmospheric observing system operations and monitoring in China [J]. Meteorological Monthly, 2011, 37(2): 213-218
- [3] 李雁,梁海河,孟昭林,等.自动气象站运行效能统计[J].应用气象学报,2009,20(4):504-509
LI Yan, LIANG Haihe, MENG Zhaolin, et al. The statistic of automatic weather station's efficiency [J]. Journal of Applied Meteorological Science, 2009, 20(4): 504-509
- [4] 中国气象局大气探测技术中心.新一代天气雷达全网监控实施方案[R].2003:1-15
CMA Meteorological Observation Centre. Implementation plan for monitoring of the new generation Doppler weather radar network across the country [R]. 2013: 1-15
- [5] 中国气象局气象探测中心.中国气象局气象探测中心2014年度业务技术报告[R].2015:15-30
CMA Meteorological Observation Centre. CMA Meteorological Observation Centre operation & technology annual report 2014 [R]. 2015: 15-30
- [6] 中国气象局综合观测司.关于综合气象观测系统运行监控业务职责流程(试行)的通知[R].气测函[2010]235号,2010
CMA Integrated Observations Department. Notice for monitoring service responsibilities process for the integrated meteorological observation system (trial) [R]. Meteorological Observation Official Document, No. 235, 2010
- [7] 教振浪,谭鉴荣,郑明辉.大型自动气象站探测网络实时监控系统的设计和实施[J].成都信息工程学院学报,2002,17(3):179-183
AO Zhenlang, TAN Jianrong, ZHENG Minghui. Design and implementation of a real-time monitoring system for a detection network of large-sized automatic weather stations [J]. Journal of Chengdu University of Information Technology, 2002, 17(3): 179-183
- [8] 龚贤创,谢从刚,杨德才,等.湖北气象监测网络业务管理系统及其应用效果[J].暴雨灾害,2008,27(3):278-282
GONG Xianchuang, XIE Conggang, YANG Daicai, et al. Quality management system for Hubei provincial meteorological observation and telecommunication and its applying effects [J]. Torrential Rain and Disasters, 2008, 27(3): 278-282
- [9] 侯飙,隋丹.黑龙江省土壤水分自动观测站运行监控平台功能简介[J].黑龙江气象,2012,29(3):37,40
HOU Biao, SUI Dan. Operation monitoring system of automatic soil moisture observation network in Heilongjiang [J]. Heilongjiang Meteorology, 2012, 29(3): 37, 40
- [10] 李峰,秦世广,周薇,等.综合气象观测运行监控业务及系统升级设计[J].气象科技,2014,42(4):539-544
LI Feng, QIN Shiguang, ZHOU Wei, et al. Upgrading design of integrated atmospheric observing monitoring operation and system platform [J]. Meteorological Science and Technology, 2014, 42(4): 539-544
- [11] 李雁,李峰,赵志强,等.中国区域自动气象站运行监控系统建设[J].气象科技,2013,41(2):231-235
LI Yan, LI Feng, ZHAO Zhiqiang, et al. Construction of operation monitoring system of mesoscale automatic weather stations in China [J]. Meteorological Science and Technology, 2013, 41(2): 231-235
- [12] 李雁,裴翀,郭亚田,等.中国风能资源专业观测网运行监控系统建设及应用[J].资源科学,2010,32(9):1679-1684
LI Yan, PEI Chong, GUO Yatian, et al. Construction and application of the operation monitoring system of the wind energy resources professional observation network in China [J]. Resources Science, 2010, 32(9): 1679-1684
- [13] 吴东丽,梁海河,曹婷婷,等.中国自动土壤水分观测网运行监控系统建设[J].气象科技,2014,42(2):278-282

- WU Dongli, LIANG Haihe, CAO Tingting, et al. Construction of operation monitoring system of automatic soil moisture observation network in China [J]. Meteorological Science and Technology, 2014, 42(2): 278-282
- [14] 中国气象局气象探测中心. 中国气象局气象探测中心气象现代化实施方案(2014—2020年) [R]. 2013
CMA Meteorological Observation Centre. Implementation plan for MOC meteorological modernization (2014-2020) [R]. 2013
- [15] 中国气象局预报与网络司. 关于2010年度全国各类气象资料传输业务质量的通报 [R]. 气测函[2011]5号, 2011
CMA Forecasting and Networking Department. On the 2010 annual national meteorological data transmission service quality bulletin [R]. Meteorological Forecasting Official Document, No. 5, 2011
- [16] 梁海河, 孟昭林, 张春晖, 等. 综合气象观测运行监控系统 [J]. 气象, 2011, 37(10): 1292-1300
LIANG Haihe, MENG Zhaolin, ZHANG Chunhui, et al. The integrated meteorological observation operational and monitoring system [J]. Meteorological Monthly, 2011, 37(10): 1292-1300
- [17] 中国气象局综合观测司. 观测司关于印发综合气象观测系统仪器装备运行状况通报办法的函 [R]. 气测函[2015]73号, 2015
CMA Integrated Observations Department. The notification schemes of the integrated observation equipment operation status [R]. Meteorological Observation Official Document, No. 73, 2015
- [18] 中国气象局气象探测中心. 综合气象观测运行监控系统升级详细设计说明书 [M]. 2014
CMA Meteorological Observation Centre. The atmospheric observation system operation monitoring upgrade requirements specification [M]. 2014
- [19] 周青, 张乐坚, 李峰, 等. 自动气象站实时数据质量分析及质控算法改进 [J]. 气象科技, 2015, 43(5): 814-822
ZHOU Qing, ZHANG Lejian, LI Feng, et al. Quality analysis of real-time AWS data and algorithm improvement of quality control [J]. Meteorological Science and Technology, 2015, 43(5): 814-822
- [20] 中国气象局气象探测中心. 综合气象观测系统运行监控平台(ASOM)完善改进方案 [R]. 2011: 1-37
CMA Meteorological Observation Centre. The improving and perfecting scheme of ASOM [R]. 2011: 1-37
- [21] 中国气象局综合观测司. 中国气象局综合观测司关于2014年度新一代天气雷达等观测装备运行状况的通报 [R]. 气测函[2015]17号, 2015
CMA Integrated Observations Department. The report of the operation status of the integrated observations equipments [R]. Meteorological Observation Official Document, No. 17, 2015

Comprehensive judgment system for meteorological observation equipment operational status

LI Yan¹ LI Feng¹ GUO Wei² XIA Yuancai¹ ZHOU Qing¹ ZHOU Wei¹

¹ CMA Meteorological Observation Centre, Beijing 100081

² Emergency Disaster Relief Department of Jilin Meteorological Bureau, Changchun 130000

Abstract In order to provide operational support for meteorological observation, we develop a comprehensive judging method for the operation status of meteorological observation equipment in China, which is based on the operation status detection information of observation equipment, the meteorological observation data, Meteorological Metadata Information, as well as reported data from different levels of meteorological observation and support staff. This judgment system clarifies the classification criteria for four kinds of operational status, namely normal, alarm, fault and non-observation, which are displayed by colors of green, orange, blue, and gray, respectively. Application results show that the system is scientific in design, accurate in status judgment and effective in practice, thus will improve the stability and reliability of meteorological observation.

Key words meteorological observation; equipment monitoring; operational status; comprehensive judgment