

龙亚星,黄勤,冯慧. 自动气象站网监控指标体系设计及应用[J]. 陕西气象,2018(3):40-43.

文章编号:1006-4354(2018)03-0040-04

# 自动气象站网监控指标体系设计及应用

龙亚星<sup>1</sup>,黄勤<sup>2</sup>,冯慧<sup>1</sup>

(1. 陕西省大气探测技术保障中心,西安 710014;2. 陕西省气象信息中心,西安 710014)

**摘要:**在分析广义的自动气象站网组成部分和运行监控业务现状的基础上,构建了由观测资料指标、测报系统指标、外围设备指标、保障业务指标、探测环境指标组成的自动气象站网监控指标体系,详细阐述了体系各指标的基本内涵并给出了目标值。结合实际业务应用初步验证了指标体系设计的合理性并指出了应用场景,同时探讨了目前指标体系设计的不足和下一步需要深入研究的内容。

**关键词:**自动气象站网;监控;指标体系

**中图分类号:**P412.1

**文献标识码:**A

随着气象现代化建设的不断推进,我国建成了较为完善的国家地面天气站网,以提高对中尺度天气系统和灾害性天气的监测捕获能力,满足当前业务用数值预报模式同化和天气学分析检验需求<sup>[1]</sup>。国家地面天气站网主要由自动气象站组成,广义的自动气象站网(AWS)包括传感器、采集器、通信接口、综合观测业务软件和系统电源、业务计算机、通信网络等外围设备以及探测环境等等。对自动气象站网的观测资料及其业务运行状态进行监控是保证地面气象观测业务正常运行的重要手段。目前,自动气象站网业务质量由地面气象观测质量综合指数来反映,具体考核内容包括设备运行保障质量、观测资料传输质量和观测数据质量,对应的考核指标分别为设备稳定运行率、传输及时率、数据可用率<sup>[2]</sup>。

## 1 现状分析

目前,我国自动气象站网运行监控业务发展较快,部分省份开发了省级站网运行监控及数据质量控制系统<sup>[3-4]</sup>,中国气象局气象探测中心、国家气象信息中心分别开发并推广了综合气象观测系统运行监控平台(ASOM)<sup>[5]</sup>、气象资

料业务系统(MDOS)<sup>[6]</sup>和综合气象信息共享系统(CIMISS)<sup>[7]</sup>,这些系统在自动气象站观测数据监控及数据质量控制方面具有成熟的技术方法和业务规定。同时,目前的业务系统还存在以下两个方面的不足:一是仅监控观测数据,没有对自动气象站及其附属设备、测报业务软件系统及支撑保障业务与探测环境的运行状态进行全面监控;二是仅在正点进行监控,没有实现分钟级实时监控与提前预警。

## 2 监控指标体系构建

### 2.1 基本原则

综合目前已广泛应用的基于观测数据准确性判断的监控方法,同时针对以上两个方面的不足,设计基于自动气象站网业务运行状态信息的监控指标,形成较为全面、系统的自动气象站网监控指标体系。指标体系的构建还应有利于完善运行监控业务内容、方法和发挥评价作用,有利于完善观测业务质量综合考核办法。

### 2.2 指标体系总体框架

自动气象站网监控指标体系是指能全面反映自动气象站网观测数据质量及业务运行状态的若

收稿日期:2018-01-22

作者简介:龙亚星(1984—),男,汉族,湖北通城人,硕士,工程师,从事气象探测技术保障及科研开发工作。

基金项目:陕西省大气探测技术保障中心科研项目(2017S-1)

干个相互联系的监控指标所组成的有机体,指标体系的建立可为自动气象站网全方位、全流程监控奠定基础。结合以上分析,构建由观测资料指

标、测报系统指标、外围设备指标、保障业务指标、探测环境指标五部分共 18 项组成的自动气象站网监控指标体系(如图 1 所示)。

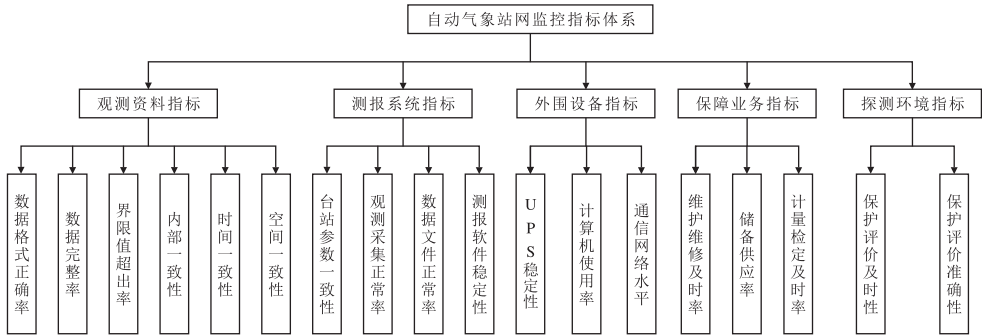


图 1 陕西省自动气象站网监控指标体系总体框架

2.2.1 观测资料指标 云、能见度、天气现象、气压、空气温度和湿度、风向和风速、降水、日照、蒸发、地表温度、草温、浅层和深层地温、雪深和雪压、冻土、电线积冰等观测资料应具有代表性、准确性、比较性和完整性等特征<sup>[8]</sup>,为此构建了与观测资料质量控制方法<sup>[9]</sup>一致的包括数据格式正确率、数据完整率等在内的共 6 项指标作为观测资料指标。

2.2.2 测报系统指标 测报系统是指观测数据采集、处理、传输、存储的硬件和软件系统,同时包含台站参数、仪器参数和观测极值等等基本信息,因此测报系统指标包括反映测报系统运行与维护状态的 4 项指标。

2.2.3 外围设备指标 外围设备是支撑自动气象站网运行的重要组成部分,因此提出由系统电源 UPS、业务计算机、通信网络构成的外围设备指标。

2.3.4 保障业务指标 综合考虑自动气象站网保障运行实际内容,提出由维护维修、储备供应、计量检定构成的保障业务指标。

2.2.5 探测环境指标 良好的探测环境是确保气象探测信息具备代表性、准确性、连续性和可比较性的基本条件,因此提出由探测环境保护评价及时性、准确性构成的探测环境指标。

### 2.3 监控指标的设定

指标体系中每项指标一般包括其基本内涵和目标值。基本内涵主要对指标的含义或计算方法

进行解释;目标值主要根据业务运行现状和业务考核指标来确定,其设置以定量为主、定性为辅。

数据格式正确率指观测数据的结构以及每条数据记录的长度与地面气象要素数据文件格式和 BUFR 编码格式的相符比例;数据完整率指单位时间内实际观测次数与应观测次数的比例,数据完整率与数据缺测率相对,即数据完整率+数据缺测率=100%;界限值超出率指观测值超出仪器量程、气象定义量值或气候学界限的次数占总观测次数的比例;内部一致性根据要素观测资料应具有如日最低气温 $\leq$ 定时气温 $\leq$ 日最高气温、极大风速 $\geq$ 最大风速等等内部特征来判定;时间一致性以要素观测资料如气压、地温应符合时间变化规律特征来判定;空间一致性通过部分观测数据如气温具有与其下垫面及周围环境相似的一个或多个临近站的观测数据在空间上可计算、比较的特点来评价。

台站参数一致性通过观测站业务软件中实际运行的区站号、纬度、经度、观测场海拔高度、气压传感器海拔高度、地方时差和人工观测参数等基本信息与省级基本信息标准库的相符情况进行综合评价,全省观测站省级基本信息标准库由具有相应权限的各观测站或省、市级管理员进行维护、更新和同步;观测采集正常率采用传感器、主(分)采集器、CAN 总线、RS232/RS485 终端通信、供电、AD 模块、计数器模块、数字通道、各类主板温度、CF 卡及其剩余空间和串口服务器等的实际工

作状态与标准正常状态的符合程度来综合评定;数据文件正常率通过观测站业务计算机中存储的采集数据文件、数据传输文件和观测站存档的观测数据文件的生成、传输状态来综合评估;测报软件稳定性由台站地面综合观测业务软件 ISOS、BURF 传输服务程序、StationClient 传输客户端、Meinberg NTP 时钟同步软件、地面气象测报业务软件 OSSMO(含监控软件 SAWSS、通讯组网接口软件 CNIS)等的运行状态综合定性评估。

UPS 稳定性主要通过 UPS(含发电机)的输入电压、输入异常电压、输出电压、输出电压最大百分比、输入频率、电池单体、温度、UPS 状态等综合定性评价;计算机使用率通过业务计算机的 CPU 使用率、物理内存使用率两个方面综合评价;通信网络水平通过观测站与省级网络服务器

之间的网络连通率及带宽占用率综合定性评定。

维护维修及时率以设备设施维护和故障恢复时间与规定时间的相符情况进行综合评估;储备供应水平采用省、市、县各级备件数量占储备标准的比率综合判定;计量检定及时率通过观测站观测设备的计量检定状态与有效期的符合情况来评定。

探测环境保护评价及时性采用观测站探测环境保护评价结果上传是否及时来评定;探测环境保护评价准确性利用观测站探测环境变化情况报告的准确性进行评价。

根据以上评估原则,在广泛调研分析业务运行实际情况和通用设备如 UPS、计算机、网络等性能指标的基础上,给出各项指标的目标值(表 1)。

表 1 自动气象站网监控指标的目标值

指标类型	指标编号	指标	目标值	指标类型	指标编号	指标	目标值
观测资料	A1	数据格式正确率	100%	测报系统	A7	台站参数一致性	100%
	A2	数据完整率	100%		A8	观测采集正常率	100%
	A3	界限值超出率	0%		A9	数据文件正常率	100%
	A4	内部一致性	100%		A10	测报软件稳定性	良好
	A5	时间一致性	100%	保障业务	A14	维护维修及时率	100%
	A6	空间一致性	100%		A15	储备供应水平	100%
外围设备	A11	UPS 稳定性	良好		A16	计量检定及时率	100%
	A12	计算机使用率	75%	探测环境	A17	保护评价及时率	100%
	A13	通信网络水平	良好		A18	保护评价准确性	100%

### 3 监控指标体系应用

2017 年,陕西省气象部门全面开展国家地面气象观测站无人值守业务改革,对自动气象站网运行监控业务工作内容、流程及业务系统进行了全面调整、优化和升级。观测数据监控方面通过完善省级运行监控业务和资料收集与分发业务实现了观测数据分钟级监控和双套自动气象站数据文件的自动补传(PASOM、CIMISS),测报系统与外围设备监控方面通过开发无人值守运行监控系统(Unattended Meteorological Station of Operations And Monitoring,简称 USOM)实现了站网运行状态信息的分钟级实时监控与预警,保障业

务方面推广了省级技术装备动态管理信息系统和陕西省气象计量业务系统,探测环境保护方面建设了探测环境视频监测系统,因此基本构建起了基于“观测数据+状态信息”的自动气象站网全要素、全链条的实时监控和预警信息自动发布业务。业务运行情况表明,2017 年陕西省地面气象观测质量综合指数为 99.97%,超过业务质量考核指标 99.95%,该数据表明自动气象站网监控指标体系设计较为合理。

### 4 结语

(1)通过深入分析自动气象站网构成和运行监控业务现状,构建的由观测资料指标、测报系统

任恒,刘国臻,龚家军,等. 光伏直流 SPD 常见问题及注意事项简析[J]. 陕西气象,2018(3):43-45.

文章编号:1006-4354(2018)03-0043-03

# 光伏直流 SPD 常见问题及注意事项简析

任 恒<sup>1</sup>,刘国臻<sup>1</sup>,龚家军<sup>1</sup>,周 华<sup>2</sup>,吕蓓蓓<sup>1</sup>,郭金良<sup>1</sup>,阳振宇<sup>1</sup>

(1. 十堰市气象局,湖北十堰 442000;2. 国网湖北十堰供电公司,湖北十堰 442000)

**摘 要:**以检测工作中遇到的某类光伏直流 SPD 为例,简要分析了其接地端口的设置和参数标识等存在的一些问题,以及测试该类型光伏直流 SPD 的启动电压和漏电流时的注意事项,并给出一些建议和意见。

**关键词:**光伏直流 SPD;测试方法;标识

**中图分类号:**P49

**文献标识码:**B

光伏电站通常建设在空旷、日照充足、地势较高的地区,通常这种地区也是雷电的高发区,因此,光伏电站的防雷显得尤为重要。光伏直流 SPD 是太阳能光伏设备防雷保护的主要装置之一。对于光伏直流 SPD 一些专家也做出了相应

的研究。王逢士,周岐斌<sup>[1]</sup>根据有关论标准和规范,对光伏 SPD 进行了过载特性试验,分析了试验现象和试验结果,对光伏直流 SPD 的研究开发给出了指导性意见。李斌,窦俊杰<sup>[3]</sup>对我国首部新能源光伏系统电涌保护器的国家标准 GB/

**收稿日期:**2017-11-11

**作者简介:**任恒(1975—),男,湖北房县人,汉族,学士,工程师,主要从事雷电防御工作。

指标、外围设备指标、保障业务指标、探测环境指标五部分组成的自动气象站网监控指标体系,将进一步完善自动气象站网运行监控业务内容,并为自动气象站网运行业务质量考核方法调整提供重要参考。

(2)个别指标目前还只能做定性评价,难以做到定量评价,对今后考核造成了不便。同时,指标体系将随着业务广度和深度的不断拓展而不断调整、优化。此外,指标体系中所涉及的统计方法、评价模型、权重确定等问题的研究还较为薄弱,需进一步研究。

## 参考文献:

- [1] 中国气象局. 国家地面天气站布局方案:中气函〔2017〕134号[A]. 北京:中国气象局,2017.
- [2] 中国气象局综合观测司. 地面气象观测质量考核办法(试行):气测函〔2013〕312号[A]. 北京:中国

气象局综合观测司,2013.

- [3] 周钦强,李源鸿,李建勇,等. 自动气象站探测网实时监控关键技术[J]. 气象科技,2011,39(4):477-482.
- [4] 李志鹏,张玮,黄少平,等. 自动气象站数据实时质量控制业务软件设计与实现[J]. 气象,2012,38(3):371-376.
- [5] 裴翀. 综合气象观测系统运行监控平台(ASOM)设计[D]. 北京:北京理工大学,2012:9-49.
- [6] 刘莹,刘雯,闫莽莽,等. 气象资料业务系统(MDOS)使用手册[M]. 北京:气象出版社,2017:1-19.
- [7] 熊安元,赵芳,王颖,等. 全国综合气象信息共享系统的设计与实现[J]. 应用气象学报,2015,26(4):500-512.
- [8] 白水成,李社宏,周林. 自动气象站数据质量控制体系设计[J]. 陕西气象,2016(3):42-46.
- [9] 地面气象观测资料质量控制:QX/T 118—2010[S].