

文章编号: 1006-4354 (2010) 01-0047-02

自动气象站实时监控方法

齐军岐¹, 陈庆庆²

(1. 扶风县气象局, 陕西扶风 722200; 2. 镇坪县气象局, 陕西镇坪 725600)

中图分类号: P415.1

文献标识码: B

自动气象站已成为综合气象观测系统的重要组成部分。由于设备 7×24 h 连续运行, 约 60% 的自动站(国家一般气象站)单套运行且不值夜班, 容易造成设备故障维修时间较长、数据异常不能及时发现、数据缺测率较高等问题。当自动站器件发生故障, 稳定度、准确度降低, 都会带来测量数据的误差, 通过分析陕西省 128 例自动站故障产生原因, 对自动站数据特征分析判断, 建立自动气象站实时监控预警系统, 实时开展故障预警监控。

1 自动气象站故障分类与特征

1.1 分类

根据陕西省大气探测技术保障中心提供的 128 例自动站设备故障案例, 按故障发生原因分为采集器故障、软件故障、传感器故障、线路器件故障、电缆故障、电源故障等 6 类。其中单个传感器故障最多, 占故障总数的 28%, 电源故障比例最小, 占故障总数的 4%。按故障对数据影响程度分为影响自动站工作的重大全局性故障、影响自动站部分数据的局部故障。影响整个自动站工作的重大故障通常短时间无法恢复, 造成自动站停止工作, 如采集器时钟停止, 通讯错误。这类故障占故障总数的 15%。影响自动站部分数据的局部故障是指自动站部分数据采集功能错误, 必须采用更换备件或维修进行排除, 如温湿传感器发生故障造成数据异常。

1.2 特征

自动气象站的工作原理是经传感器采集、取样、线性化到求平均等量化处理, 最后输出测量

数据^[1]。设备故障会引起测量数据的异常。主要从数据的完整性、准确度、连续性等方面分析自动站故障的相同特征。

1.2.1 数据缺测增加 各类故障会造成数据缺测, 数据不完整, 如采集器故障, 出现乱码, 造成全部分钟和小时数据缺测。

1.2.2 数据准确度变差 自动气象站仪器的准确度表示 95% 置信水平下的不确定度^[2], 不合理的野值可以认定为数据错误, 可能是超越要素可能值或超出气候极值, 如信号电缆故障造成全部温度显示为-67.8℃的故障。

1.2.3 数据跳变或恒定不变 ①一般气象要素具有随时间呈线性变化的特征。由于仪器故障, 数据突然发生变化, 如设备接地不良引起温度无规律的跳变。②气象要素具有随时间变化的脉动性, 仪器故障可能造成数据长时间恒定不变的假象, 如经常出现的温湿传感器故障, 湿度一直显示为 100%; 电缆内部短路造成部分型号风向风速传感器风向一直为 239°, 风速为 0.0 m/s。

2 实时监控预警系统的功能

自动站实时监控预警系统依据自动站故障时的数据特征, 通过对自动站数据判断分析, 实时反映自动气象站的运行状况, 发现故障站点和部位, 生成故障日志, 通过网络、短信、电话呼叫等方式提前预警, 确保自动站站网的可靠运行。

2.1 运行状态检查

监控预警系统检查自动站网络运行和数据采集情况, 出现如下情况系统立即预警: ①定时运行 ping 命令检查自动站计算机网络状态、是否死

收稿日期: 2009-08-26

作者简介: 齐军岐 (1977—), 男, 陕西扶风人, 工程师, 从事综合气象观测工作。

机,网络 ping 不通;②自动站实时地面气象要素数据文件(ZZ.txt)每分钟存入 54 个字段的要素瞬时值^[3],系统通过检查 ZZ 文件的生成时间,如果此文件写入时间与系统时钟比较误差>3 min,则判断自动站可能停止采集;③每小时检查自动站正点地面气象要素数据文件(Z 文件)数据卸载情况,如果没有卸载或未正常卸载;④自动观测要素缺测,Z 文件和 ZZ 文件相应位置存入“/”字符,监控预警系统设置缺测一定次数。

2.2 异常数据检查

异常数据检查包括:瞬时值合理性检查、瞬时值时间一致性检查。根据异常数据的检查标准,系统一旦判断瞬时数据可疑或错误,迅速将形成的故障初步诊断信息显示或发送给观测值班和技术保障人员,实现提前预警功能。

2.2.1 合理性检查 检查 ZZ 文件和 Z 文件气象要素值是否在合理界限范围内,如浅层地温为-50℃~+50℃,气温为-60℃~+60℃,如果瞬时值超出给定的合理界限,判断数据错误。为进一步检查数据合理性,建立了台站不同月份各要素的多年气候极值,如某测站历史日最高气温为 42.7℃,日最低气温为-21.7℃,当判断自动站数据超出极值范围,给出警告信息。

2.2.2 时间一致性检查 主要分析数据是否连续、有无跳变、是否恒定不变(如风向风速、湿度)。根据各地情况,分别建立自动站瞬时值最大和最小允许变化范围,如规定 80~320 cm 深层地温瞬时值最大允许变化范围 0.3℃,相对湿度每

小时正点数据最小变化范围为 1%。若系统检测到数据超出给定范围,提示数据可疑或错误,按一定时间间隔发送警告信息。对部分风向风速传感器损坏造成数据恒定不变的故障现象,同样预警提示。

2.3 数据实时备份

自动站计算机数据安全十分重要,系统有实时异地备份和自动对时功能。备份方案有两种:①按指定时间间隔,自动增量备份自动站数据文件夹,即每次只备份更新过的文件;②对气象报文、系统日志等重要文件使用交叉备份方案,即每小时备份一次,每次备份文件夹命名为“年-月-日-时”。

3 结语

自动气象站实时监控预警系统,通过实时监控自动气象站运行状况,及时发现故障提前预警,初步实现了从故障出现后查找原因的被动模式向主动预警监控模式的转变,确保自动站站网的可靠运行,提高了自动站保障能力。在各气象要素之间内部一致性的检查、自动与人工数据的误差检查等方面的实时监控和预警方案,还需要不断总结和完善。

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,2003:99.

[2] 中国气象局监测网络司.气象观测与仪器方法指南[M].北京:气象出版社,2006:9.

[3] 中国气象局.地面气象观测数据文件和记录簿表格式[M].北京:气象出版社,2005:3.

《陕西气象》网络版即将开通

《陕西气象》网络版将于 2010 年 1 月在陕西省气象局内网开通,同时《陕西气象》编委及省气象部门科技人员发表在核心期刊上的论文可作为精品文献在《陕西气象》网络版上刊登。其主要功能有 4 部分。

1 论文的检索和下载

读者可检索和全文下载近年《陕西气象》刊载的论文和《陕西气象》编委及省气象部门科技人员在核心期刊上发表的部分论文,下载格式为 PDF 格式。系统可自动统计论文的浏览排名和下

载排名。欢迎在核心期刊上发表论文的作者将发表的论文提供给陕西气象编辑部,在《陕西气象》网络版上交流。

2 编辑部与作者、审稿专家互动

作者注册登录后可向编辑部投新稿和发修改稿,接收编辑部审稿和修改意见。审稿专家注册登录后可接收编辑部发的送审稿及需再审的稿件,向编辑部发送审稿意见。编辑部可与作者或审稿专家互发消息。初步实现编辑部网上办公,提高工作效率。