

网络通信技术在自动气象观测系统中的应用研究

陶霞

(内蒙古自治区雅布赖气象站, 内蒙古阿拉善盟阿拉善右旗 737300)

摘要 随着自动化技术的快速发展和推广普及, 各种类型的自动气象观测系统应运而生, 并在各级气象部门中得到了广泛应用, 在提升观测数据精度的同时, 还有效降低了测报人员的工作强度, 进一步推动国内气象领域的顺利发展。网络通信技术是在各种网络中继设备的基础上, 将有线与无线信号收发结合起来对观测数据进行快速、便捷的远距离传输, 使得气象观测工作的实时性与可靠性水平得到了大幅度增强。本文在简要探讨计算机网络系统在气象通信中重要性的同时, 分析了计算机网络技术类型和应用途径, 最后则重点研究了网络通信技术在自动气象观测系统中的具体应用, 仅供同行进行参考借鉴。

关键词 网络通信技术 自动气象观测系统 GPRS

中图分类号: P415.1

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)10-0028-03

随着科学技术的现代化水平不断增强, 在地面气象监测领域, 各种自动化设备和先进控制技术正在陆续引进。当前, 各级气象机构的观测工作基本上是数字化和自动化的, 大部分台站基本淘汰了人工观测模式。在台站气象业务观测中, 气象数据采集和分析设备最为常见, 包含各种类型常规业务自动站、区域多要素自动站、能见度观测仪器、自动土壤湿度仪等设备。自台站中引入这些现代化观测设备以来, 从根本上改变了传统人工观测中的定时、定点、定次观测项目, 结合观测仪器中的时钟芯片实现了定期自动化观测, 并借助于网络媒介将采集到的气象观测数据信息第一时间传输到数据服务中心来。由此不难发现, 在采集数据环节, 现代化的观测仪器设备的有效应用保证了气象观测的精确度水平, 在网络传输中能否成功上传气象信息, 就成为决定自动气象观测系统监测水平的关键性所在。当前, 网络通信技术主要包含有线传输和无线传输两种主流方式, 前者是将电缆、光纤和双绞线作为传播媒介, 后者则是以无线电信号为媒介。将这两种传播方式进行结合, 可将终端观测设备与数据分析中心连接成为紧密的有机整体, 以确保传输的数据信息具有较高的可靠性和准确性水平。

1 计算机网络系统在气象通信中的重要性

1.1 增强气象资料的处理效率

随着计算机网络的广泛普及, 气象设备的自动化和智能化水平愈发突出, 使得系统可第一时间获取所

需的气象信息, 同时还能对气象信息进行自动化处理和分析。另外, 网络系统可借助于多渠道来获取全面、详细的气象信息, 以保证气象预测和决策的准确度水平。实际上, 气象资料包含的内容较多, 如以前和现有的气象观测数据信息, 信息量极为庞大, 使得气象信息管理难度大幅度提升, 将计算机系统应用到气象通信中可有效解决这方面的问题。通过构建系统数据库, 可使分析和数据效率得到提升, 并将更加优质的气象服务提供给社会大众。^[1]

1.2 减少人为方面的误差

自计算机系统在社会各个行业中得到应用以来, 传统通过人工方式处理信息的模式基本被淘汰, 而自动化和智能化处理系统得到了推广应用, 有效提升了我国气象通信效率。现阶段, 因成本低、功能全面等优势, 使得我国自主研发的计算机网络系统在气象通信领域中得到了广泛应用, 在减少人为误差对气象服务质量影响的同时, 还能增强气象信息的准确性水平, 进而为人们日常生产生活提供更加可靠的气象服务, 推动农业生产工作持续健康开展。

1.3 提升气象预测的准确性水平

气象预报是各级台站的重要服务之一, 采取科学有效的方法不断提升气象预报的准确性水平, 在确保气象服务质量方面发挥着极其重要的作用。当前, 各级气象部门比较关注气象观测仪器设备的更新换代工作, 在积极引进国外现代化气象预测技术的同时, 还

加大了计算机网络系统的研发力度。我国研发的计算机系统的交互性功能较为突出,可全面分析气象观测资料信息,并通过多样化方式,如图表、数据等不同形式呈现到人们面前。总之,网络系统的普遍应用凸显了观测设备的自动化和智能化特性,有效增强了气象预测工作的精准度。

2 计算机网络技术类型

计算机网络技术包含局域网技术、云计算技术、地面通信技术和移动通信技术,其在气象数据传输领域均有涉及。

2.1 局域网技术

当前,我国的局域网技术由于科学技术的飞速发展而日趋成熟,并已应用于社会的各个业务领域。高速局域网技术的进步主要体现在以太网的异步传输和交换上,为气象信息的自动传输和交换提供了便利。以太网通常包括千兆以太网和万兆以太网。由于万兆以太网在运行时主要基于单模或多模光纤,其传输速度是千兆以太网的近10倍,用户可以充分利用无限扩展的网络,实现更高层次的气象信息交换。局域网技术的应用,促进了现实与虚拟在气象广播中的应用,促进了远程广播和高清视频会议的顺利进行,为气象部门的日常沟通提供了有利条件。

2.2 云计算技术

云计算技术属于一种线性计算方案,其特点是扩展性强、响应速度快,主要是将服务器虚拟化技术与基础设施相结合的产品,是将一个或多个数据中心的计算资源虚拟化后提供给用户的一种服务。近些年来,因科学技术水平的快速发展,在日常运行中,气象部门的整个业务流程由计算机自动化处理,而云计算技术的应用可有效降低总拥有成本。在实际的气象业务中,服务上会承担设备采购费用,这可以显著降低存储数据所需的IT设备的采购成本。与此同时,因降低了对数据空间的占用率,节省了气象部门在租金、电力方面的资金投入。由于云计算的运算能力较为庞大,将其应用到气象数据传输中,提升了气象数据的运算能力,并通过虚拟数据中心的创建,通过汇集内存、存储和计算能力,服务于整个气象网络,极致的计算能力堪比“超级计算机”,可在短时间内处理海量的数据信息,也可结合用户实际需求来加工数据信息,提升预报服务产品的个性化特征。^[2-4]

2.3 移动通信技术

近年来,由于科技的飞速发展,我们迎来了移动互联网时代。无线技术除光纤通信技术外,还有代表

性的无线局域网,它分为多个地址,这是通过无线通信技术完成的。由于移动通信技术的发展和成熟,其应用领域不断扩大,例如应用于气象通信时,可为气象信息观测系统的运行提供良好的传播媒介,便于气象观测信息的采集和分析。

2.4 地面通信技术

近些年来,在密集波分复用技术的基础上对新一代互联网技术进行构建逐渐发展成熟,且该技术在我国大部分台站中得到了广泛应用。基于地面通信技术主要是将格状网的光缆骨干变为环状网,通过新一代网络传输设备,一对光纤的传输容量可以达到1600Gbps,从而可以在很大程度上传输区域内的天气信息,一旦在运行中发现环状网出现故障,系统可自动进行修复,使得地面通信中的人工维护支出不断下降。

3 计算机网络技术的应用途径

3.1 气象台站

3.1.1 采集观测信息

为了向社会大众提供可靠的气象信息,应始终确保观测数据信息的精确性和全面性水平。近年来,各级气象部门重视起了先进技术和设备的引入,使得气象探测设备的智能化和自动化特征愈发突出,自动站数量和占据的比例呈现出直线上升趋势。自动气象站的主要优势是可以布设在对气象条件要求严格,且无法顺利实现人工观测的区域,如航天发射和回收区域、高速公路等,可确保气象部门及时获取到较为全面的气象信息,并给出高精度的气象预测结果。实际上,自动气象站包含不同种类的传感器,如温度、湿度、风向、风速、气压、降水量等,在采集到对应气象要素的模拟信号后,通过采集器可以转化为数字信号,之后传输到计算机开展深度处理。如,通过计算机对比分析数字信号,进而判断其是否超出合理范围,若是超出,需第一时间进行处理;若不存在,应严格按照流程对气象数据进行传输、储存等一系列操作。^[5]

3.1.2 信息传输

当前,大部分气象站均已构建了气象数据传输网络,根据自愈环网,一旦系统出现故障问题,可在较短的时间内确保数据传输业务快速恢复正常,有效提升气象数据传输的安全性水平。因气象观测数据具有复杂性特征,可借助于计算机网络技术来传输观测数据信息,增强台站气象观测数据的传输能力。

3.2 传输链路

在气象数据传输环节,主要是本地区所辖县市的气象台或气象台对风向、风速、温度、湿度等各种类

型进行数据采集,气象数据信息通过通信网络和路由器传输到数据管理中心的中央交换机,再传输到气象数据通信系统。在传输气象数据信息的过程中,除了影响气象信息的可靠性水平外,还与各级气象站间的联系沟通产生影响。只有在各级气象部门搭建统一的气象数据管理平台,才能实现各级气象部门之间的数据采集、传输、处理、监测等功能和观测数据共享。该做法可有效提升气象数据传输和管理的规范化水平,同时还能增强数据处理传输性能。

4 网络通信技术在自动气象观测系统中的应用研究

4.1 有线网络数据通信技术

有线网络数据通信是一种传统的通信方式,使用时间早,当前仍旧是自动气象观测系统中最常用的通信方式。这种通信方式包含的设备主要有:数据采集传感器节点、中继设备、终端控制计算机。其中数据采集传感器节点的作用是采集数据信息,并获取各种类型气象信息;数据汇总中继设备则是汇总获取到的数据信息,为后续数据传输提供便利;专用通信电缆的作用是主要的传输数据途径;终端控制计算机的主要功能是对数据信息进行反向处理。在搭建自动气象站时,因需要将数据泄露和信息安全方面的问题考虑进去,数据传输中会优先选用可靠性强、质量好的同轴电缆。这种方法可以实现海量的数据吞吐量,并且信号相对稳定,可以避免外部干扰,观测数据的安全性水平得到了保障。^[6]

通过分析自动气象观测系统的组成部分,不难发现传感器节点作为搜集数据的主要设备,内部有很多感应元件,一旦外界气象要素,如温度、湿度等发生改变,将电气元件中出现一定量的感应电流,该感应电流被转换为数据信号,在线性转换后可分析处理各种类型气象数据信息。在获取分析后的数据信息后,结合对应软件可筛选并剔除部分异常信息,以提升观测数据的准确性。

在数据采集器的作用下,通过网络传输端可将获取的观测信息传输到终端控制计算机内,在将这些数据信息审核完成后,可分类存储,并结合规范要求做好备份工作。在终端计算上包含不同功能模块,可根据不同需求编辑发报,进而形成气象报告。在通信网络技术的基础上来播报气象信息,同时还能向数据库传输最终分析结果和观测到的气象信息,并对其进行存储。^[7-8]

4.2 无线网络数据通信技术

近些年来,因社会大众及各个行业对气象观测要求不断提升,越来越多的观测设备都在野外布设。如自动气象站,若是通过有线方式连接,会增加线路架设的难度,而安装成本也会上升,在日后运行维护中会出现额外压力。若是选用结构简单、成本低廉且维护便捷的无线通信系统,则能确保数据传输任务顺利完成。

对部分区域观测站来说,无线网络传输自动气象观测系统主要包括信息采集器、太阳能电池、通信传输模块。其中采集器是采集观测数据的设备;太阳能电池主要提供电源功能。同有线传输系统相比,无线传感器供电时主要选用的是太阳能电池,并通过4G网络传输数据信息。经过多年发展,该项技术逐渐发展成熟,且具有较强的稳定性和可靠性水平,在实际应用中,能有效满足各种数据传输需求。另外,由于该技术采用数据分组交换,可以实时保证数据传输的水平,避免电路动作造成的时差,有效提高数据传输的效率和及时性。目前无线数传技术的数据吞吐量基本可以满足气象观测的需要,但在实际应用中,无线数传技术可以满足一对一的数据传输需求,还可以实现一对多的数据传输,可通过多个数据终端处理气象监测的全过程。

参考文献:

- [1] 黄志刚. 浅谈计算机系统工程与气象通信网络 [J]. 无线互联科技, 2017(01):107-108.
- [2] 冯瑶. 计算机网络安全系统在气象通信中的应用 [J]. 科技风, 2017(14):70.
- [3] 张宁. 计算机网络安全系统在气象通信中的应用分析 [J]. 中国管理信息化, 2017(16):135-136.
- [4] 朱雪峰, 方堃, 侯康. 网络安全技术在气象信息系统中的应用 [J]. 网络安全技术与应用, 2017(06):132.
- [5] 张远洪, 罗晓松, 赵大清, 等. 浅析移动通信网络升级对区域自动气象站GPRS通信的影响 [J]. 贵州气象, 2017, 41(01):74-77.
- [6] 于东良, 宫大龙. 数字集群通信技术在自动气象观测系统中的应用 [J]. 通讯世界, 2016(18):24.
- [7] 张鹏. 自动气象观测系统MCU111故障分析与排除 [J]. 科技创新与应用, 2016(20):119.
- [8] 孙媛媛. 自动气象观测系统通信线路故障分析与排除 [J]. 现代工业经济和信息化, 2015, 05(15):45-47.