

文章编号:1673-8411 (2017) 01-0128-03

综合集成硬件控制器在气象数据通信传输中的应用

吕抒航

(广西气象技术装备中心, 广西 南宁 530022)

摘要:目前,基层气象台站的数据传输大部分依靠传统串行通信方式工作的设备实现的,由于通信线路复杂、数量大,造成维护工作量增加和系统安全性降低。实践证明,采用综合集成硬件控制器传输方式,可有效解决基层气象台站布线复杂、扩展能力弱、可维护性差等问题,并进一步提升系统的可靠性、安全性。

关键词:数据传输;综合集成器;硬件控制;集中管控

中图分类号:P49

文献标识码:A

Application of Integrated Hardware Controller in Meteorological Data Communication

Lu Shu-hang

(Guangxi Meteorological Equipment Center, Nanning, Guangxi, 530022)

Abstract: At present, most of the data transmission of the grassroots meteorological stations rely on the equipment which is operated by the traditional serial communication mode. Due to the complicated and large number of communication lines, the maintenance workload increases and the system security is reduced. Practice has proved that the use of integrated hardware controller transmission mode can effectively solve the grassroots meteorological station wiring complex, weak expansion, poor maintainability and other issues, and further enhance the system reliability and security.

Key words: data transmission; integrated integrator; hardware control; centralized control

1 引言

随着我国气象现代化的推进和地面观测自动化的发展,气象数据传输已从人工点对点传输发展到自动化网络通信传输,同时,天气现象、云高、能见度、冻土、雪深等各种新型观测设备也已广泛应用到基层气象台站^[1-3]。但由于大部分基层气象台站是依靠传统串行通信方式工作的设备实现气象数据传输的,在一定程度上造成了通信线路复杂、数量大,不仅维护工作量增加,而且也降低了系统的安全性^[4-5]。实践证明,基层气象台站的地面观测数据传输引入综合集成器硬件控制,可有效解决布线复杂、可扩展能力弱、可维护性差等问题^[6]。综合集成器硬件控制引入的概念是将分布式自动站作为一个“多要素

职能传感器”看待,与其他智能化传感器一起集成到综合集成器硬件控制中,把多个串口通信转换为一个网络通信,进而可有效提升整个系统的可靠性、可维护性和可扩展性。

2 综合集成硬件控制器传输基本原理和方式

综合集成器硬件控制将观测场的新型自动站、能见度、天气现象、云高仪等串口通信设备的连接进行集成,通过网络方式传输至台站业务终端,并以高性能嵌入式微处理为核心,集成通信协议模块、收发控制模块、数据缓存模块、数据格式转换模块、通信控制系统电源管理模块和自检模块、以太网和串口调试模块等,对所有通信模块由收发控制模块结合

收稿日期:2016-08-11

作者简介:吕抒航(1989-),男,壮族,广西陆川人,大学本科,助理工程师,从事气象装备业务技术工作。

通信协议找模块进行集中管理和控制,成为观测设备和终端计算机的枢纽^[7-8]。

控制器使用 DC9-15V 供电,内部集成模块化 RS232/485/422、光纤、RJ45 等接口,集成了串口隔离保护器(光电隔离);观测设备通过 RS232/485/422 串口方式进行连接,与终端计算机通过以太网 RJ45 接口或光纤输出数据,在室内配置光电转换模块,实现 100Base-TX(RJ45)和 100Base-FX(光纤信号)的转换。

观测数据通过主采集器或分采集器采集后,由采集器串口传输至综合集成器硬件控制 port 端口,再通过综合集成器硬件控制将数据转换成光信号后,由光纤传输至值班室光电转换模块,转为以太网信号后经路由器最终传输至计算机终端。

3 多种通信方式在气象数据传输中的比较

(1)直接通过串口通信传输。该方式通过配置长线缆,实现采集器与计算机终端之间数据传输通讯。串口通信传输分别配置串口隔离驱动器在采集器和业务计算机终端间,以加强串口的长线通讯传输能力。当采用串口传输方式时,业务人员易对串口进行安装维护,且后续额外维护成本较低。但串口连接方式通信传输受距离限制,当采集器通信端口和计算机终端间使用串口连接时,数据传输质量稳定、连续,传输错误率低,但进行大容量数据传输时,会增加传输的时间和错误率,而且容易受到浪涌和干扰^[9]。同时,在接口操作过程中接口两端都处于通电状态时,则易烧损电路,进而对串口和设备造成永久性的损坏。

(2)无线通信传输。该方式通过配置远程通信设备(如 GPRS/CDMA1X),通信模块配置参数,获取实时数据并按照通信协议格式进行信号转换,再将数据通过无线传输至本地计算机终端,实现气象要素采集与本地终端接收之间数据无线通信传输。无线通信传输使用 GPRS 等连接方式,具有减少冗余、扩展能力强、易维护、低成本等特点^[10],但无线通信传输受限于距离和天气等条件等因素,数据发送功率、传输速率较低。目前,大部分区域自动站、交通站等均使用无线通信传输方式,较好的解决边远地区气象数据采集通信的问题。

(3)光纤通信传输。光纤通信传输是在主采集器端串口和计算机终端串口间增加光纤链路,由串口

光纤转换器将串口信号转换成光信号,将数据从采集器端传输至计算机串口端,再由计算机串口端的转换器将光信号还原成串口信号,使业务软件获取完整数据信息^[11]。光纤通信传输的特点是可进行长距离无中继数据传输,而且具有高精度、安全稳定、传输速度快、容量大等特点。但光纤质地脆、机械强度差、容易受外力破坏,其切断或熔接需要专业的工具、设备和技术,基层台站人员一般无法独立完成维修维护工作。

(4)综合集成器硬件控制通信传输。综合集成器硬件控制通信传输是采用串口连接与光纤连接相结合进行数据传输的方式,是集成串口光纤转换器将串口信号转换成光信号再通过光纤实现数据的传输。一般情况下,在短距离的采集器与综合集成器硬件控制之间,采用串口方式连接,具有操作简便、易于维护的优点;在长距离的综合控制器与值班室之间,采用光纤方式连接具有抗干扰强、损耗低,可避免雷击、浪涌和电磁干扰、通信系统稳定性高等优点。但需要增加观测设备并直接挂载在综合集成器硬件控制上,存储后再传输至采集软件,在整个观测系统中起到枢纽作用。

4 综合集成器硬件控制在气象应用中的优势

(1)抑制干扰和浪涌。综合集成器硬件控制是将传统的 RS232/485/422 设备通信端口集成,提供双向透明数据传输,可连接多个串口设备如天气现象仪、云高仪等,将数据信号进行存储和转换。由于在内部集成采用光电隔的串口隔离保护器,并通过光纤进行数据传输,可有效抑制干扰和浪涌^[12]。

(2)减少维护时间。由于进行了模块化集成,一旦设备损坏可根据损坏部分更换模块。以 ISOS-HC 综合集成器硬件控制为例,其具有 8 个可插拔的 RS-232/485/422 接头、4 个 RJ45 接口(其中 1 个为 8 串口转以太网接口,3 个为以太网光纤转换接口)、1 组光纤收发接口(支持 1300nm 多模光纤)、1 个 RS-232 调试接口 1 个 USB 母口(B 型,调试接口),1 个 USB 母口(A 型,预留)、1 个 SD 卡插槽(用于数据存储)。在操作面板配置有状态指示灯和恢复设置按键,如果指示灯有异常显示,则根据显示情况可以判断大概的问题。当接口或整个模块出现故障,可直接在综合集成器硬件控制上进行通信方式切换及设备模块更换,有利于减少维护时间^[13]。

(3)有效改善适应性。通过光纤实现观测数据的长距离传输,可有效解决现有观测设备与气象观测系统集成通信控制系统、通信控制系统与光纤相互之间连接的问题,进一步解决增加气象观测设备与地面观测自动化快速发展不相适应的问题。

(4)增强抗干扰能力。综合集成器硬件控制承担多路数据集成、传输和通信方式转换等功能,使任何智能化传感器不经过主采集器接入^[14]。只需在终端计算机上挂接设备,有利于减轻主采集器负担,提高地面气象综合观测系统的集成化程度、可扩展性、稳定性、可靠性和观测数据的利用效率等。最终实现“一根光纤传输数据,一台终端接收数据,一套软件管理设备”的目标,进而增强整个观测系统的抗干扰能力,减少冗余。

(5)方便维护使用。综合集成器硬件控制需要额外安装基础立杆,增加电源供电。相较于使用两个光电转换器连接主采集器和值班室计算机终端,综合集成器硬件控制能挂接更多设备,而串口光纤转换器直连主采集器和计算机终端,虽然也是使用光纤进行长距离通信,但是所有设备必须挂接在主采集器上,使主采集器负担增大,不利于设备维修维护。

5 结语

实践表明,综合集成器硬件控制能很好地实现常规地面气象观测数据的采集、存储、转换和传输,完成气象探测设备到通信控制系统再到室内终端的通信,并支持 RS-232/422/485、光纤等多种通信接口之间选择,增加与观测设备之间连接方式的选择机会,有效解决了目前基层气象观测台站集约化程度低的问题。同时,综合集成器硬件控制由于自身模块化的框架构造,不仅有利于继续拓展功能模块,而且还能够增加设备之间通信方式的选择。

就现阶段而言,广西大部分基层气象台站主站和备份站仍然是通过传统方式传输数据,综合集成器硬件控制还未广泛应用于传输气象观测数据。但随着多功能传感器在自动化观测中的使用,以及传输资料的种类、数据量的成倍增加和对数据传输的质量及交换控制的要求日益提高,必将推动综合集

成器硬件控制的应用。同时,在信息技术进步的支撑下,预计综合集成器硬件控制的功能将会不断提升和加强,将为气象综合观测系统运行提供高质量、高可靠的数据传输服务保障。

参考文献:

- [1] 刘语嫣,杨笔锋,马尚昌,等.基于 AM3354 的气象观测系统集成控制系统硬件设计 [J].成都信息工程大学学报,2016,03: 271-276.
- [2] 李毅.嵌入式串口服务器的设计与实现 [D].北京交通大学,2012.
- [3] 林润生,孙周军,谭小华,等.新一代国内气象通信系统设计与实现 [J].气象,2011,03: 356-362.
- [4] 陆土,姜小云,陈卿才,等.GPRS/CDMA 无线通信技术在气象自动站的应用 [J].气象研究与应用,2009,04: 79-82.
- [5] 巩娜.地面气象观测系统集成硬件通信接口设计 [D].成都信息工程学院,2014.
- [6] 胡利军,冯小虎.多种连接方式在自动站数据传输中的应用 [J].气象,2008,07: 114-117.
- [7] 李湘.气象通信系统发展与展望 [J].气象,2010,07: 56-61.
- [8] 李佳.基于无线通信的自动气象站的研究 [D].北京邮电大学,2012.
- [9] 马海燕,韩存武.一种基于光纤的 USB 转接器 [J].电子测量技术,2009,12: 14-16.
- [10] 邹瑞蓉,戴琳贵,汪少鲜,等.第二代自动气象站——WUSH-2000 型自动气象站 [C].福建省科协第十一届学术年会卫星会议——福建省气象学会 2011 学术年会论文集.2011: 103-105.
- [11] 陆土金,姜小云,陈卿才,等.GPRS/CDMA 无线通信技术在气象自动站的应用 [J].气象研究与应用,2009,30 (4): 79-82.
- [12] 赵丽英,黄荣秀.浅析自动气象站数据通信中的常见故障 [J].气象研究与应用,2014,35 (S1): 48-49.
- [13] 李艳萍,苏禹宾,陶伟,等.广西区域自动气象站监测网 GPRS 组网解决方案 [J].气象研究与应用,2007,28 (S3): 65-66.
- [14] 许嘉玲,王超球,赵秀英,等.自动气象站数据异常的原因分析 [J].气象研究与应用,2007,28 (S2): 190.