

文章编号:1673-8411 (2019) 04-0086-04

广西地面气象观测站备份线路的设计与实现

邓力涌, 沈晓军, 陈婧霆

(广西区气象信息中心, 南宁 530022)

摘要: 为进一步做好广西国家级气象观测站无人值守改革工作, 不断提高气象观测数据传输的及时性和可靠性。结合广西区气象观测站的实际情况, 提出了基于移动 4G 无线物联网的广西气象观测站备份线路的方案, 通过对方案的具体设计与长期测试, 备份线路方案能实现观测站主线路断开后, 自动切换到备份线路并上传气象资料, 可为观测业务无人值守的稳定传输提供重要保障。

关键词: 无人值守; 4G 无线物联网; 双线路热备; GRE 隧道; APN

中图分类号: P41

文献标识码: A

Design and implementation of backup line in Guangxi meteorological observatory

Deng Liyong, Shen Xiaojun, Chen Jingting

(Guangxi Meteorological information Center, Nanning Guangxi 530022)

Abstract: In order to further improve the unattended reform of the ground meteorological observation service of the national meteorological observatory in Guangxi, this paper aims at improving the timeliness and reliability of meteorological observation data transmission. Combined with the actual situation, the scheme of the backup line of Guangxi meteorological observatory based on mobile 4G wireless Internet of Things was proposed. Through the specific design and long-term test of the scheme, it is concluded that the backup line scheme can automatically switch to the backup line and upload meteorological data after the main line of the observatory is disconnected, which makes sure the stable transmission of the unattended observation service.

Key words: unattended; 4G wireless Internet of Things; double-line hot backup; GRE tunnel; APN

引言

当前 4G 通信网络技术的不断发展, 在气象行业中得到了广泛应用。随着地面观测业务无人值守的逐步改革, 4G 无线网络在无人值守业务中也发挥着重大的经济效益^[1]。随着城市建设与规划, 大部分气象观测站已经逐步迁移至郊区或者远离城市中心地区, 有线传输容易被道路施工建设破坏, 无线网络对于气象观测站的数据传输也越来越重要^[2]。

目前, 广西地面气象观测站的数据传输以有线

单链路传输为主, 没有备份传输线路, 通过有线传输与无线传输互备的方式, 是气象传输发展的趋势所在^[3]。地面气象观测业务无人值守改革开始实施后, 各气象观测站将处于无人现场值班的运行状态; 地面气象报文上传流量较小, 无线传输相对灵活, 且建设价格低, 因此, 建设一套基于移动 4G 无线物联网的广西气象观测站备份线路是急需的, 可实现 10Mbps MSTP 电信主线路中断时, 自动切换到移动 4G 无线备份线路, 从而保证业务传输质量的高时效性。

收稿日期: 2019-06-29

基金项目: 广西气象局“CIMISS 系统业务技术能力建设创新团队”

作者简介: 邓力涌(1988-), 男, 硕士研究生, 工程师, 从事气象信息网络工作。E-mail: 1042613768@qq.com

1 广西气象地面观测站网络现状

1.1 MSTP 技术和 4G 通信技术

MSTP 技术是基于 SDH 平台的技术, 作为多业务传送平台, 可实现 ATM、TDM、以太网等各种网络业务的接入、处理和传送, 提供一个统一网管的多业务节点; 利用 VC 虚级联、LCAS、GFP 和总线技术, 将 ATM、以太网、RPR、FICON、ESCON、光纤通道等内嵌于 SDH 系统中, 通过二层交换方式来实现数据的智能管控。MSTP 组网方式很好的解决了 ADM/DXC 设备业务单一和 IP 设备组网能力有限和 QoS 控制等问题, 同时实现了动态配置信道带宽, 整合了 SDH 层、IP 层、ATM 层, MSTP 组网方式是省市县气象局之间实现点对多点的线路连接方式^[4]。

4G 通信技术作为第四代移动通信技术, 集成了 3G 与 WLAN 为一体, 在一定程度上实现音视频、大数据的高速传输^[5], 比原来我国常用的 ADSL 家庭宽带快 25 倍, 4G 通信技术的覆盖能力广, 在传输的过程中智能性极强, 完全能满足目前业务的需求^[6]。

1.2 广西气象地面观测站网络现状分析

广西区 91 个国家级地面气象观测站均已建有一条 10Mbps MSTP 电信的气象业务宽带网专线, 该线路作为气象观测数据传输主电路。观测站同时依

托互联网利用 VPN 技术与区局建立虚拟专线传输隧道作为应急备份传输手段, 保证在主电路中中断情况下气象观测数据的实时传输, 如图 1 所示。地面气象观测业务无人值守改革开始实施后, 现有的 VPN 应急备份传输方式需要人工进行拨号及登录操作, 无法满足无人值守的业务需求, 并且, 随着报文传输频次增加, VPN 应急传输方式也无法满足实时业务传输的需求。

2 备份线路的设计与实现

2.1 备份线路的设计与搭建

广西区气象数据中心机房部署新一代防火墙, 作为备份线路的网络安全控制设备, 保证传输的安全可靠, 在防火墙配置应用访问控制策略, 该策略允许移动 4G 无线物联网 APN 专线进入业务局域网。其中, 地面观测站无线路由器插有 4G 卡, 该 4G 专用卡自动获取的 IP 地址专属于移动运营商 APN 域^[7], 并通过无线网与附近的移动运营商 LTE 基站连接, 进入中国移动核心网, 移动通信运营商的 GGSN 网关与广西区气象信息中心防火墙建立 GRE 隧道, 此 GRE 隧道使得业务局域网与各地面气象观测站通过 APN 域进行数据安全交互^[8]。链路实现如图 2。

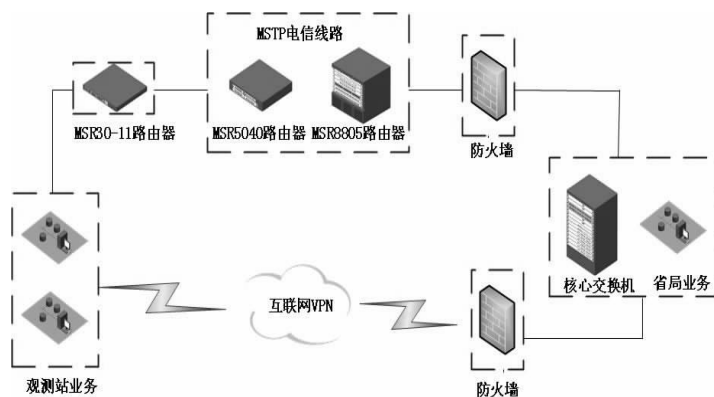


图 1 广西地面气象观测站传输现有网络拓扑

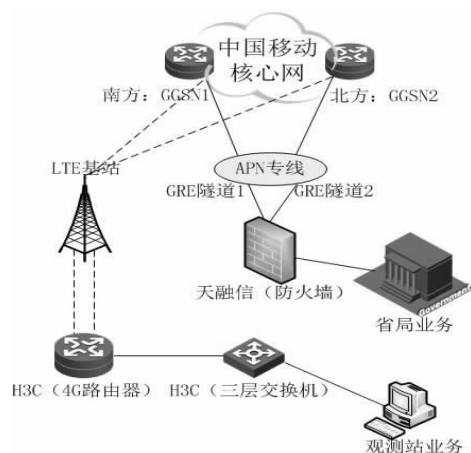


图 2 4G 无线备份线路的搭建

2.2 观测站业务传输双链路的设计与搭建

广西区 91 个国家级地面气象观测站搭建的双链路: 已建有的 10Mbps MSTP 电信的气象业务宽带网主线路, 该方案建设的移动 4G 无线物联网备份线路, 观测站业务传输双链路网络拓扑如图 3 所示。

电信 10Mbps MSTP 气象业务宽带网主线路: 91 个观测站的业务机通过网线与 H3C 30-11F 路由器以太网口连接, H3C 30-11F 路由器的路由口 ETH1

与电信 10M MSTP 专用光纤收发器连接, 光纤与所辖市局电信 IDC 机房连接, 再由市局电信 IDC 机房接入省级防火墙, 进入省级核心业务。

移动 4G 无线物联网备份线路: H3C 30-11F 路由器的路由口 ETH0 与无线备份线路的 H3C MSR810 4G 路由器 GE0 路由口连接, 数据通过无线方式连接移动南方、北方基站, 再经过中国移动核心网与省级防火墙建立的 GRE 隧道进入省级核心业务^[9]。

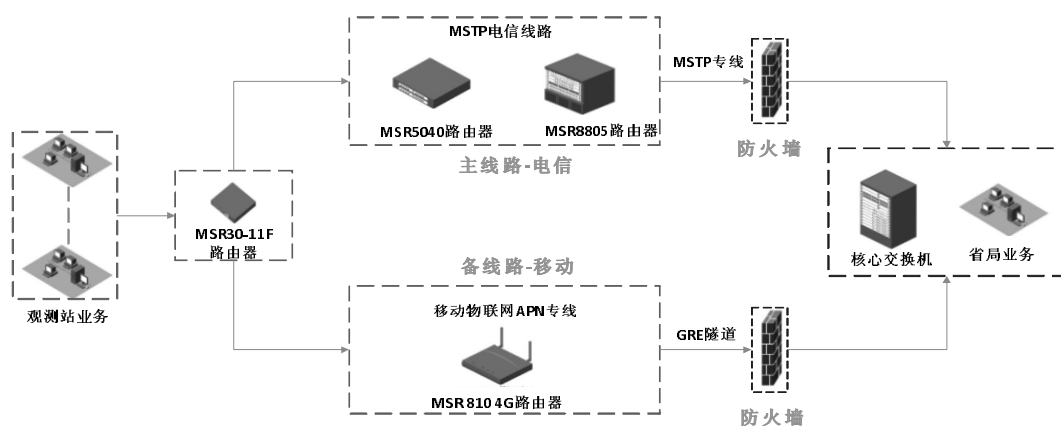


图3 观测站业务传输双链路网络拓扑

2.3 备份线路热备功能的配置

在移动 4G 无线物联网备份线路的 H3C MSR810 路由器上,配置互联地址 192.168.200.1/30,与地面观测站 H3C 30-11F 路由器互联。

在地面观测站 H3C 30-11F 路由器上,配置互联地址 192.168.200.2/30,与备份线路互联,同时配置一条静态路由,ip route 0.0.0.0 0 192.168.200.1 preference 200,这条路由的优先级小于原主线路的 OSPF 宣告路由优先级 60。

因此,当两条线路同时接入的时候,地面观测站 H3C 30-11F 路由器会自动选择传输线路,当主线路正常时,与地面观测站业务连接的 H3C 30-11F 路由器的路由策略选择较高的优先级为 60 的主线路的 OSPF 宣告路由转发(10M MSTP 线路),当主线路断开时,H3C 30-11F 路由器的路由策略选择备份线路优先级为 200 的静态路由进行转发(移动物联网 APN 无线备份线路)。系统流程如图 4。

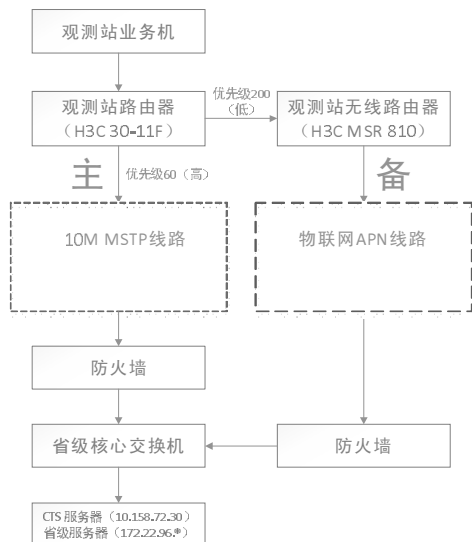


图4 地面气象观测站双链路系统传输流程

3 测试方法与测试结论

以广西钦州市灵山县气象局地面观测站为例,按照以上设计安装搭建传输系统的双链路。

当双链路正常工作时,在观测站业务计算机做 tracert 命令操作,tracert 省级 CTS 服务器 IP 地址,测试传输路径为:从本地网关 IP 地址经过 10Mbps MSTP 电信专线(路径:灵山县气象局路由器→钦州市电信路由器→省级路由器)至省级 CTS 服务器 IP 地址。

当双链路正常工作时,将 10Mbps MSTP 电信专线断开,在观测站业务计算机做 tracert 命令操作,tracert 省级 CTS 服务器 IP 地址,测试传输路径为:从本地网关 IP 地址经过移动 4G 物联网专线(路径:灵山县气象局路由器→本地移动 4G 物联网路由器→移动南方基站 GRE 隧道接口地址→防火墙→省级路由器)至省级 CTS 服务器 IP 地址。按照同样方法,每间隔 4 小时测试一次,经过 1 个月测试,备份线路切换成功率为 98%,并且能达到目标服务器,传输稳定。

按照上述测试方法,分别抽取广西 14 个地市的其中若干个县局观测站做测试,测试结果与以广西钦州市灵山县气象局观测站案例一致,能实现备份线路的自动切换,并能到达目标服务器,保障支撑气象业务资料的稳定上传。

4 结语

通过广西气象地面观测站业务传输双链路热备份功能的设计与实现,移动 4G 无线物联网备份线路能实现观测站主线路断开后自动切换到备份线路

(下转第 105 页)

从有效性和经济性上双重考虑,可以采取以下措施提高低压配电线路耐雷能力:

(1)加强线路绝缘水平。雷电感应过电压幅值范围变化较大,在符合配电线路与变电站绝缘配合要求的前提下适当提高线路绝缘水平能有效的提高线路的耐雷水平^[6]。

(2)不平衡绝缘保护。采用不平衡绝缘保护时,顶相遇雷闪络接地,线路还是能够继工作,这种情况下顶相就相当是一根地线了,它使其余相绝缘所受到的电压减少,可以降低相间闪络的可能性。

(3)降低杆塔冲击接地电阻。采用减小杆塔接地电阻的方法能明显改善线路的雷电防护能力^[7],避免发生反击闪络,减小线路跳闸率,经济性较好,但在高土壤电阻率地区很难实现,还必须配合其他防雷措施。

(4)加装浪涌保护器,并在特殊地段和特殊用电区域选择合适的浪涌保护器安装方式。

通过仿真结果和影响低压线路直击雷耐雷水平因素的综合比较分析,可以得出最直接有效的方法是安装浪涌保护器,不仅防雷效果好,受环境及其他

因素的影响也较少,操作性强但成本略高,其他措施在设计之初要多加考虑,后期改造过程中操作性不强。当然,提高低压配电线路的耐雷水平是一项综合工程,还需结合实际环境,因地制宜,各项措施相互配合以达到最佳保护效果。

参考文献:

- [1] 刘铁.10kV 电力变压器的防雷保护[J].中国电力,2009,42(4):30-31.
- [2] 范广琳.低压配电网感应雷过电压特性研究[D].保定:华北电力大学,2010:1-2.
- [3] 宋萍.变电站二次设备防雷接地技术研究[D].长沙:长沙理工大学,2009,1-3.
- [4] 黄伟圣,陈瑜琨.田东 35KV 输电线路防雷设计分析[J].气象研究与应用,2011,32(1):90-93.
- [5] 杨仲江,卢燕.用于防雷工程的电涌保护器的测试研究[J].气象研究与应用,2007,28(4):54-57.
- [6] 李秀珍.架空绝缘配电线路雷害分析与防雷对策[J].黑龙江科技信息,2008(8):21.
- [7] 张二红.输配电线路防雷的设计分析[J].科技创新导报,2012(16):96.

(上接第 88 页)

并上传气象资料,可为实现地面观测站观测业务无人值守的稳定性提供重要保障。

参考文献:

- [1] 於莹.雷达机房动力环境监控系统的设计与应用[J].气象研究与应用,2019,40(3):113-116.
- [2] 罗延斌.对广西气象探测环境保护困难分析及应对措施[J].气象研究与应用,2014,35(4):83-86.
- [3] 侯江生,邹哲馨,段利军.浅谈信号干扰对区域自动气象站的数据传输影响[J].气象研究与应用,2014,35(1):85-87.
- [4] 杨菊梅,罗雪梅,张明.基于 MSTP+MPLS VPN 的链路热备方法[J].计算机与现代化,2013,217(9):163-166.
- [5] 于东海,翟玉泰,陈巧淑.应用 3G 与 HFC 技术建设农村

突发事件预警信息发布系统[J].气象研究与应用,2016,37(1):80-82.

- [6] 简仕略,于庆年.VPDN 技术在气象通信网络中的应用[J].气象水文海洋仪器,2005,Z1:12-15.
- [7] 黄志.广西气象业务传输质量统计及查询系统的设计与实现[J].气象研究与应用,2013,34(4):101-102.
- [8] LIU Shu-feng, SU Yi. Design and implementation of VPDN - based 3G wireless meteorological information transmission system[J].Agricultural Science & Technology, 2012(13):445-448.
- [9] Intanagonwivat C, Govindan R, Estrin D, et al. Directed diffusion for wireless sensor networking [J]. IEEE/ACM Transactions on Networking, 2003, 11(1):2-16.