

文章编号:2096 - 5389(2018)05 - 0067 - 04

区域自动气象站双卡备份通信技术的实现与应用

张开华¹, 张远洪¹, 姚 熠¹, 谢和林¹, 胡玉娟²

(1. 贵州省遵义市气象局, 贵州 遵义 563002; 2. 贵州省绥阳县气象局, 贵州 绥阳 563300)

摘 要:通过对区域自动气象站无线传输双卡通讯模块试制,再通过通信软件技术,实现通信模块双卡自动备份并自适应 4G、3G 和 2G 信号,解决因单个通讯运营商基站故障导致的传输不畅通问题;提高区域自动气象站传输及时率。

关键词:区域站;双卡备份通信技术;实现

中图分类号:P415.1⁺2 **文献标识码:**B

Realization and application of Dual - Card Back - Up communicative technology of regional automatic weather station

ZHANG Kaihua¹, ZHANG Yuanhong¹, YAO Yi¹, XIE Helin¹, HU Yujuan²

(1. Zunyi Municipal Meteorological Bureau, Zunyi 563002, China;

2. Suiyang County Meteorological Bureau, Suiyang 563300, China)

Abstract: The wireless transmission dual - card communication module of regional automatic weather station was trial - produced, and the communication software technology was utilized to realize the automatic backup of the dual card communication module and the self - adaptive 4G, 3G and 2G signals, to solve the inconsistent transmission caused by the fault of the single carrier base station; to improve the timely transmission rate of regional automatic weather station.

Key words: regional station; double card backup communication technology; realization

1 开发背景

随着气象现代化建设的快速发展,区域自动气象站(简称“区域站”)建设不断增加,从 2009 年至今,遵义市有区域两要素站 160 个,单雨量自动站 182 个,五要素自动站 27 个,六要素自动站 80 个,3 个多要素自动站,1 个国家级无人自动站。建站 8 a 多来,区域自动气象站的作用凸显,为天气预报、气象防灾减灾和气候资源开发提供了更丰富、更准确、更及时的探测资料,为地方汛期决策服务提供可视化依据,为维护广大人民群众切身利益发挥着积极的作用。同时也对设备的维修保障、探测站点资料信息和运行质量管理带来了前所未有的压

力和挑战,由于区域自动气象站使用的是一张通讯卡,因该运营商基站故障或信号衰减严重导致的传输不畅通,造成区域站气象监测数据逾限、缺报现频繁,还有公网的不确定性和不可维护性也是区域自动站因网络出现的问题增多的原因,并且不可维护,基本依靠公网自身的维护能力,严重影响了区域站的传输及时率和数据的业务可用性。为了减少区域站的通讯故障率,提高区域站观测资料的传输及时率和可用性,试制了区域站无线传输双卡通讯模块。无线传输双卡通讯模块的应用,将能解决因单个通讯运营商基站故障或信号衰减严重而导致的传输不畅通问题,从而提高区域站资料的传输及时率和业务可用性。

收稿日期:2018 - 04 - 24

第一作者简介:张开华(1982—),男,工程师,主要从事雷电防护及其管理工作,E-mail:110706844@qq.com。

资助项目:黔气科合 KF[2017]13 号;区域自动气象站 CPRS/CDMA 双卡备份通信技术的实现。

2 研制思路

研发 GPRS/CDMA 双卡备份的通信模块。实现 2 个 GPRS/CDMA 远程通信接口,可以同时自适应两个通信公司的 2G、3G 或 4G 通信信号,本模块具有信号强度自动检测和自动切换功能,可以实现将信号强度上传上位机,让工作人员了解现场的信号状态,保证通信的实时在线。

开发软件,在监控中心搭建软件环境,实现对实验区域站通信信号强度的监测和控制,通过软件平台实现 GPRS/CDMA 通信模块自动切换和人工切换。

3 模块的简介和使用

本模块为解决偏远地区使用 4G、3G、2G 无线网络传输时,由于网络不稳定造成数据丢失的问题。首先本模块采用双 4G 全网通模块,通过 CPU 智能判断不同网络信号的强弱,优先选择信号好的网络进行数据通讯,保障数据传输通道效率最佳;其次,智能 CPU 使用大容量缓存数据发送的方式,尽量保证传输数据的连续性,做到网络切换时通讯数据不丢失。

3.1 模块的性能指标及特点

①工作电压:DC9 ~ 36 V;

②功耗:功率 < 2 W,当采用 DC12 V 供电时,建议电流 ≥ 1 A;

③网络:双 4G 模块,兼容 3G、2G 全网通,支持移动、联通、电信卡;

④支持 RS232/RS485 通讯,波特率 600 ~ 115 200 bps,数据双向透明数据传输;

⑤自带硬件看门狗 IC,上电、掉线、异常死机后自动重启、自动联网,无需人工干预;

⑥支持 TCP、UDP 通讯协议,支持 DNS 域名解析;

⑦自定义串口设置协议,远程 IP 和端口可自主设置,设置参数掉电不丢失。

3.2 使用说明

3.2.1 模块外形:共有 2 组指示灯,分别为 2 个 4G 模块的工作状态指示,绿色灯为 4G 模块的数据发送状态指示,由 4G 模块硬件直接驱动输出,红色灯为上线过程指示,闪烁时表示拨号上网过程中,常亮表示与远程中心建立好了 TCP 连接;

3.2.2 模块电路板及接口(见图 1):

1——SIM 卡 1,换卡时,推动旁边黄色按键可以弹出 SIM 卡,按卡槽形状安装 SIM 卡;

2——SIM 卡 2;

3——2 根 SMA 阴头天线接口;

4——选择设置功能跳线,3PIN 插针,短接到地并重新上电时,附近 2 个 LED 灯全亮表示进入到设置状态;

5——DTU 运行指示灯,绿色灯为数据传输指示灯,红色表示在线状态指示灯,闪烁表示正在联网,常亮时表明 TCP 连接已经正常;

6——RS232 串口及电源接口。

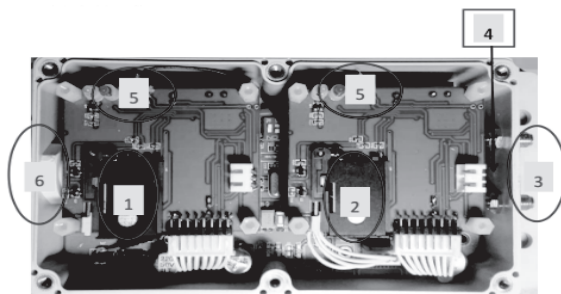


图 1 电路板及接口图

Fig. 1 Circuit board and interface diagram

3.2.3 初始设置 ①首先需要使 DTU 进入设置状态,打开外壳,找到天线接口附近的 3PIN 跳线,此时跳线应该在运行状态,将跳线换另外 2PIN 短接,重新上电即可使 DTU 进入到设置状态,此时跳线附近的 2 个灯应全部亮起。

②接通串口线与电脑串口,打开专用设置软件,如下图 2。



图 2 模块设置

Fig. 2 Module Settings

在“参数设置”页中,将波特率调整至“9 600, N,8,2”,打开对应串口,依次填写“终端 ID”、“用户串口波特率”、“心跳时间”、“端口号及协议类型”、“数据中心 IP 地址”等,其中“用户串口波特率”、“端口号及协议类型”、“数据中心 IP 地址”为必须设置项,其余设置可以忽略,设置成功后,软件界面对应项后面将出现“√”符号。

当需要向多个 IP 传输数据时,端口号后面的序号和 IP 地址后面的序号填写一致设置即可,例如当需要发送到第 2 个 IP 和端口时,先填写端口号和 IP 地址,然后对应序号都填 2 直接设置即可。当删除不需要传输的 IP 和端口时,只需要将端口号填写为 0,后面的序号填写对应序号设置即可删除本组设置,对应的 IP 地址设置可以不做更改。

4 使用测试

设置完成后,对数据双向通讯测试进行。先打开软件的“串口通讯测试页”,根据设定的用户串口波特率选择串口参数,打开串口,准备进行串口通讯测试;然后将跳线短接到另一侧,此时指示灯由

常亮变闪烁,通过“串口通讯测试页”可以查看到 2 个 DTU 的上线过程及状态。为正常测试 TCP 连接数据传输功能,需要将本软件在 DTU 设置的数据中心 IP 地址的主机上安装,并打开“网络通讯测试页”,填写指定 IP 和目标端口后,选择“服务端”,启动 TCP 服务,等待 DTU 的 TCP 连接请求。

4.1 TCP 通讯测试

在当地选择了 3 个区域自动站传输数据不稳定的站点开展 2 个月的测试。

当 DTU 连接好 TCP 以后,只需要分别在软件的串口发送框中输入一串任意字符,在网络发送框输入一串任意字符,通过手动点“发送”或设置成“定时发送”模式就能在对方的数据接收框中查看到对方发送的数据,此数据为透明数据传输。可以适当改变发送频率查看数据发送效果,以此测试方式即可判断 DTU 是否正常。

4.1.1 心跳包的格式 发送到省信息中心接收平台和无锡无线电研究所数据监控接收平台进行不同组合的测试,测试结果如下表 1:

表 1 测试结果
Tab. 1 test results

帧头(hex)	ID 号(字符)	DTU 序号(字符)	CSQ(字符)	帧尾(hex)
03 28	13912345678	1/2	00 ~ 31 或 99	55 AA
2 字节	11 字节	1 字节	2 字节	2 字节

4.1.2 测试结果 通过远程和现场对通讯模块进行测试。当通讯模块通电启动的时,对使用的两种通讯信号卡进行检测,自动选择信号好的通讯卡传输资料,另一张卡就处于待命状态。待工作的通讯卡信号降低到一定的值的时候,通讯模块自动启动另一张卡,检测其信号,如该卡信号比较好,则自动切换到该卡传输资料。通讯模块的功耗在 0.96 ~ 1.08 W 之间,目前区域自动站的供电能满足该通讯模块的需求。

4.2 通讯模块数据传输测试

通过对单要素、两要素和多要素自动站进行数据传输测试,数据均能完整的传输在监控中心。

5 软件监控平台功能实现

通过开发软件,在监控中心搭建软件环境,实现对实验区域站通信信号强度的监测和控制,通过软件平台实现 GPRS/CDMA 通信模块各通讯运营商基站信号强度监控、数据传输情况监控,并实现人工切换信号强的通讯卡传输资料(见图 3 ~ 图 5)。

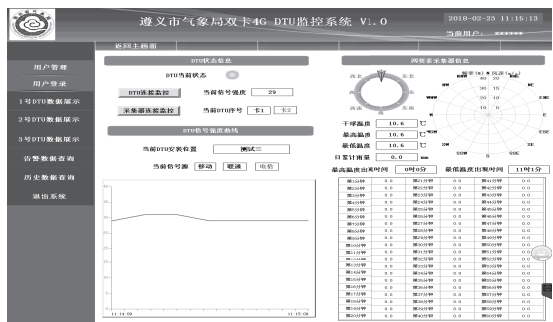


图 3 软件监控平台
Fig. 3 Software monitoring platform

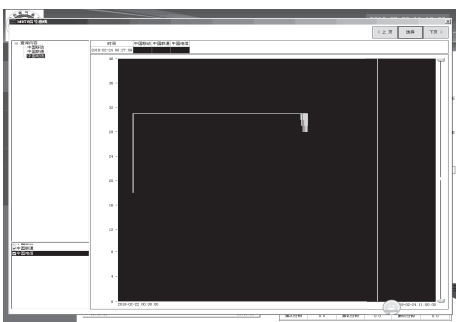


图 4 电信卡信号监控
Fig. 4 China Telecom card signal monitoring

3#DTU数据信息						
起始时间: 2018-02-23		00:00:00		查询		
查询长度: 1		天				
序号	时间	DTU识别号码	DTU安装地址	信号强度	DTU卡号	DTU通信供应商
1	2018-02-23 09:55:12	13312345678	测试三	31	卡2	中国电信
2	2018-02-23 09:55:33	13312345678	测试三	31	卡2	中国电信
3	2018-02-23 09:56:32	13312345678	测试三	30	卡2	中国电信
4	2018-02-23 09:57:32	13312345678	测试三	31	卡2	中国电信
5	2018-02-23 09:58:32	13312345678	测试三	31	卡2	中国电信
6	2018-02-23 09:59:36	13312345678	测试三	31	卡2	中国电信
7	2018-02-23 10:00:32	13312345678	测试三	31	卡2	中国电信
8	2018-02-23 10:01:32	13312345678	测试三	30	卡2	中国电信
9	2018-02-23 10:02:33	13312345678	测试三	31	卡2	中国电信
10	2018-02-23 10:03:32	13312345678	测试三	31	卡2	中国电信
11	2018-02-23 10:04:32	13312345678	测试三	29	卡2	中国电信
12	2018-02-23 10:05:32	13312345678	测试三	31	卡2	中国电信
13	2018-02-23 10:06:36	13312345678	测试三	31	卡2	中国电信
14	2018-02-23 10:07:32	13312345678	测试三	31	卡2	中国电信
15	2018-02-23 10:08:32	13312345678	测试三	31	卡2	中国电信
16	2018-02-23 10:09:33	13312345678	测试三	31	卡2	中国电信
17	2018-02-23 10:10:32	13312345678	测试三	31	卡2	中国电信
18	2018-02-23 10:11:32	13312345678	测试三	31	卡2	中国电信
19	2018-02-23 10:12:32	13312345678	测试三	31	卡2	中国电信
20	2018-02-23 10:13:36	13312345678	测试三	31	卡2	中国电信
21	2018-02-23 10:14:32	13312345678	测试三	31	卡2	中国电信
22	2018-02-23 10:15:32	13312345678	测试三	31	卡2	中国电信

图 5 电信卡运行监控

Fig. 5 China Telecom card operation monitoring

6 结束语

通过实现 GPRS/CDMA 通信模块双卡自动备份并自适应 4G、3G 和 2G 信号,解决因单个通讯运营商基站故障导致的传输不畅通问题。大大提高区域自动站数据传输及时率和可用性。该 GPRS/CDMA 通信模块设置简单,功耗小,能满足贵州山区业务运行要求,适合全面推广运用。

参考文献

[1] 刘灏,林明丽. ZQZ—A 型区域自动气象站 GPRS 通讯模块故障特征分析[J]. 气象水文海洋仪器,2009, 26(2):45-46.

[2] 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(1):74-77.

[3] 张远洪,赵大清,申俊初. 自动气象站业务运行监控平台的设计及应用[J]. 贵州气象, 2011, 35(6):46-47.

[4] 周枫,邹蓓,董立亭. ZQZA 型自动站采集器检修及调试软件使用方法[J]. 贵州气象,2011, 35(3):43-44.