

自动气象站 SMS 监控系统^①

韩 琇¹ 李 凯² 黄 磊³ 李怀刚² 赵福祥²

(1. 山东省专业气象台; 2. 山东省气象台; 3. 山东省装备中心, 济南 250031)

提 要

通过分析自动气象站的 SQL 数据库和自动站处理机生成的报文, 检索出有缺测要素的自动气象站站号; 通过手机短信(SMS)发射技术, 由自动气象站信息监控系统自动向远程的自动站值班员发送含有警告信息的手机短信息, 完成中心站对自动气象站设备和通信链路的自动监控。解除了自动气象站的监控对通信值班员的人工依赖, 实现了自动站的监控自动化。

关键词: 自动气象站 信息筛选 自动监控 手机短信

引 言

2004 年, 山东省气象系统已建成的自动气象站有 120 余套, 并全部投入业务运行, 所有自动站采集的气象资料传输到省气象局中心站。自动气象站以其高效、24 小时连续工作等一系列优点, 决定了它在未来的气象观测业务中必将占据主导地位。由于自动气象站的数量多, 观测时间密度大, 常规观测一小时一次, 所以, 完全依靠人工对自动气象站实现监控几乎不可能实现。

随着 GSM 网络的日益成熟, 手机短信业务也在远程抄表^[1]等各方面得到了广泛的应用, 如果将短信业务应用在自动气象站监控方面, 也就是将自动站的监控任务采用微机监控和通过手机短信告警的方式^[2]来实现, 在很大程度上将缓解自动站监控对通信值班员人工监控的依赖, 实现自动站监控的自动化。

1 自动气象站监控任务的产生

山东省自动气象站建立完毕后, 于 2004 年进入双轨试运行阶段, 每一个自动站自动

将自动观测要素和目测要素通过不同的网络途径传送到省气象台中心站的 SQL 服务器的数据库中, 由自动站处理机将 SQL 服务器上的数据库中的要素挑选编报, 生成以 VP 打头的文件(简称 VP 文件), 通过 9210 卫星通信系统上传中国气象局。

由于自动气象站处于 24 小时工作状态, 不可避免地会出现故障, 包括观测要素的缺少、自动站资料不能上传以及因为通信链路故障等等, 不论什么情况, 都将造成中心站自动站资料的缺测。对于山东省中心站来说, 每个时次有 100 多份自动气象站资料上传, 庞大的监控数据使得通信值班员不可能逐一检查并通知台站; 而对于各台站的自动气象站来说, 突如其来的故障也不一定马上引起台站值班员的注意, 所以, 建立一套全自动的自动气象站自动监控系统, 在出现自动站资料缺测的情况下, 能够向中心站通信值班员和远程台站值班员发出警告信息, 可最大限度地避免缺测情况的发生。监控系统结构图如图 1。

① 山东省气象局气象科学技术研究项目(编号 2005sdqxj08)资助。

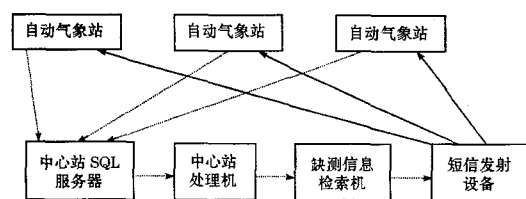


图1 自动站信息检索流程图

2 自动气象站缺测信息的检索

2.1 自动气象站资料的存储

自动气象站资料通过不同的传输链路上传到省台中心站后,所有的气象要素信息经过处理后存储在中心站的SQL服务器上,数据库名为ELEMENTINFO,逐小时的气象要素原始数据存储在TABTIMEDATA表内,通过对TABTIMEDATA表的检索就可以获得自动气象站的逐小时信息,供其他业务使用^[3]。

2.2 自动气象站生成的报文

自动站收集资料完毕后,由自动站处理机根据气象要素生成常规报。在每个时次的整点后一刻钟(各省的规定有所不同)生成VP文件,VP文件就包含了所有自动站的报文。

2.3 缺测信息检索

如果自动气象站本身出现故障,或者通信链路故障等,都将造成中心站气象要素的丢失,也就导致往国家气象局上传的VP文件内报文内容的残缺。了解了自动站要素的数据库结构,就可以通过对数据库的分析挑选出缺测的自动站。通过对80多个缺测样本的统计,可以总结出一定的规律,列表1只列出了8个样本,列出了缺测自动气象站的报文以及相对应的数据库的内容。

表1 自动气象站缺测时的VP文件与SQL数据库中相应记录

时间(年月日时)	站号	报文内容	数据库中检索出的原因
05-03-11-01	54945	36///=	空记录
05-03-11-06	54831	16/// 52010 60801 60802 60807=	空记录
05-03-11-08	54831	16/// 60801 60802=	空记录
05-03-11-21	54855	36/// 57036=	空记录
05-03-11-21	54939	36/// 52124=	空记录
05-03-17-22	58034	36/// 52042=	空记录
05-03-23-16	54918	36/// 52013=	空记录
05-03-23-16	58024	36/// 57152=	空记录

从表1中可以看出,在自动站处理机上显示缺测时,该时次生成的VP文件显示缺码,通过分析数据库内的气象要素,一般都是空记录,根据这两种落地信息,就可以通过编程检索出缺测的自动气象站,为自动气象站信息检索提供了便捷的途径。由于自动站SQL数据库的任务繁重,在监控系统中,最好通过检测VP文件来实现检索任务。

3 自动气象站数据检索的接口数据库

3.1 数据库的作用

在监控系统处理的过程中,全部采用数据库操作,可以保证系统稳定和加快处理速度,这在庞大的自动站数据处理中非常必要。另外,监控中筛选出的信息也采用数据库保存,可以更方便后面的短信发送子程序处理。

3.2 数据库字段定义

数据库中的主要字段有:手机号码,警告信息,其它字段有台站名称,联系人,固定电话等。

检索信息写入数据库时,根据警告内容的重要性,在数据库中需要按照顺序排列,如:信息处理机没有生成VP文件或者缺测信息过多等警告信息,采用数据库顶部插入,使得此类信息优先发送给中心站值班员,其他普通的缺测信息采用尾部添加,发送子程序按照顺序逐一发送给台站值班员。

4 短信息(SMS)的发送

4.1 短信模块与GSM网络入网技术

随着手机短信业务的迅猛发展,市场上专用于短信发送的手机模块也应运而生^[1],该模块集成了GSM网络的入网协议,支持语音功能,在数据传输方面(GPRS、SMS)的

功能得到加强,由于监控系统传输的数据为文本格式的运行信息,所以仅采用了 SMS 的数据传输模式。

4.2 串口通信技术

计算机与外部设备链接常用的通信技术有串口技术^[4]、并口技术等,一般的 MODEM (短信模块实际也是一种无线 MODEM) 通常都是通过串口接计算机,在监控系统的研究中,也是以 RS-232 串口为例进行实验。

系统开发语言采用 DELPHI 6, DELPHI6 本身提供了种类繁多的控件,编写程序快捷、高效,另外 DELPHI 6 还提供控件接口,很方便地添加新开发的控件。由 WINDOWS 提供的 API 函数可以进行串口操作,另外还有的公司提供的 TCOMM 类串口控件封装了串口操作需要的 API 函数,极大地方便了串口操作。

4.3 MODEM AT 指令集

由美国 Hayes 公司开发的专用于调制解调器的指令集被称为“AT 指令集”,监控系统正是通过其串口将 GSM AT 指令传送到短信模块,控制短信模块,将所有的数据通过短信模块传送至 GSM 网络。以西门子 TC35T 为例,必需的 AT 指令操作有:

AT + CMGC 发送一条短信息

AT + CSCA 设置短信息中心号码

短信模块正是在这些指令的控制下,进行短信息的发送接收。

5 系统主要功能

系统的功能包括监控前台浏览、监控后台浏览、信息检索、自动气象站管理、值班员管理,系统参数设置、短信息发送等等,文章中只对系统的主要功能做一个大致的介绍。

5.1 自动定时检索信息并发送

系统定时器在每个整点的第 20 分钟(要确定信息处理机正常创建 VP 文件后)开始处理自动站信息。系统首先寻找当前时次的 VP 文件,如果没有 VP 文件,就把最严重系统故障信息采用顶部插入的方式写入接口数据库,优先发送短信息给系统管理员。其次,

根据 VP 文件逐行读出报文,对报文短缺(自动站缺测)的站号进行筛选,并从系统注册信息数据库中读出与缺测自动站站号相对应的注册手机号码,连同告警信息写入接口数据库,并启动短信息发送子程序。

系统的发送子程序自动把接口数据库中的短信内容通过串口逐一发送到短信模块,由短信模块发送到本地或者远程值班员,及时提醒,实现了系统的自动本地和远程监测。系统运行的主界面专供中心站值班员操作,由中心站值班员确认需要发送的对象。

5.2 系统测试

系统的核心技术是自动站缺测资料的筛选和短信息的发射技术,如果能够自动筛选每个时次自动站缺测情况并发送相关内容到系统管理员手机上,就完全可以证明系统正常运行。因此,在自动站监控平台主界面上设置“超过? 个站出现缺测情况时...”选项中,选择最小数 1,表示自动站缺测数目超过 1 个时,要通知系统管理员,这样就能够实现系统对自动气象站的监控测试。

系统在 2004 年 11 月 2 日对 12 时、13 时、14 时、15 时(国际时)的自动站 VP 文件进行连续监控测试,系统管理员分别在 13 时、14 时、15 时后收到短信息:“您好:当前自动站缺测 3 个,中心站”、“...3 个...”、“...3 个...”,结果表明在 12 时所有的自动站没有缺测,而在 13 时、14 时、15 时分别有 3 个自动站缺测。由于短信息传送不受空间限制,用同样的方式也完全能够发送相关信息到缺测自动站的远程值班员。

参考文献

- 1 高峰,季瑞松. 基于 GSM 的短信模块 TC35 在远程抄表上的应用. 电工技术杂志, 2004, 9: 32~35.
- 2 商玮. 用 DELPHI 设计收发短信程序. 计算机时代, 2003, 7: 44~45.
- 3 北京华创升达高科技发展中心编: 自动气象站维护手册. 2003.
- 4 范逸之, 陈立元. DELPHI 与 RS-232 串行通信控制. 北京: 清华大学出版社, 2002.