

# 基于 GSM/CDMA 的变电站实时信息短信发送系统的设计与实现

邵华<sup>1</sup>, 吴国松<sup>2</sup>, 贾占岭<sup>2</sup>, 任华锋<sup>3</sup>

(1. 河北省电力勘测设计研究院, 河北 石家庄 050031; 2. 许昌供电公司, 河南 许昌 461000;

3. 许继集团, 河南 许昌 461000)

**摘要:** 在变电站运行设备的远程实时监控中, 通讯设备的安装限制和通讯通道受到多种复杂情况干扰的现象经常出现, 大大增加了电网运行的安全隐患。介绍了应用 GSM/CDMA 移动通信基础上的短信息实现变电站运行信息无线实时远程传送的方案。该方案设计思路是从变电站监控系统数据库中获取实时数据, 利用软件进行处理后, 通过专用工业级 GSM/CDMA 模块发送到指定的人员。该短信发送系统利用 GSM/CDMA 网络覆盖广阔, 短信息发送可靠的特性, 有效解决了变电站信息传送对通讯通道的依赖性, 消除了大量安全隐患, 提高了变电站设备运行的可靠性。

**关键词:** GSM/CDMA; 短信; 变电站; 监控系统; 数据库

## Design and realization of the substation real-time short message sending system based on GSM/CDMA

SHAO Hua<sup>1</sup>, WU Guo-song<sup>2</sup>, JIA Zhan-ling<sup>2</sup>, REN Hua-feng<sup>3</sup>

(1. Hebei Electric Power Design & Research Institute, Shijiazhuang 050031, China;

2. Xuchang Power Supply Bureau, Xuchang 461000, China; 3. XJ Group Corporation, Xuchang 461000, China)

**Abstract:** In the remote real-time monitoring of the substation operation equipment, the installation of communication equipment is often restricted and communication channels are often disturbed by a wide range of complex factors, which greatly treat the secure operation of power grid. This paper introduces the program of how to realize the remote, real-time and wirelessly transmission of substation information with the application of SMS technology based on GSM and CDMA mobile communications. The design idea of this program is that accessing real-time data at first from substation monitoring system database, and then sending the processed database by the software, to specific personnel through a special industrial GSM/CDMA module. As the GSM/CDMA networks have a broad coverage and short messages can be sent reliably, the SMS could effectively solve the problem that the information transmission is on dependence of communication channels, eliminate a large number of potential security threats, and will greatly improve the reliability of the substation operation.

**Key words:** GSM/CDMA; SMS; substation; monitoring system; database

中图分类号: TM764 文献标识码: A 文章编号: 1003-4897(2007)24-0031-02

## 0 引言

随着我国城乡电力系统网络改造的深入, 变电站的数量快速增长, 变电运行及维护工作量日益增加, 与此同时, 安全隐患也大大增加了。如何在保证无人值守变电站设备安全的前提下, 用较少的继电保护人员来维护众多的变电站? 提高设备质量、实现设备的及时检修越来越重要。这就要求我们在设备先进、稳定的同时, 对设备运行状态进行及时有效的监控。

短信发送系统是在目前应用广泛的 GSM/CDMA 移动通信技术基础上, 利用其分布广泛的通

信网络用短信息方式实现变电站各个运行设备的实时信息的分等级、分人员传送功能。该系统具有建设投资少、效率高、不受自然条件限制、操作简单、设置灵活等特点, 它能极大地保障设备运行的安全, 并最大限度地减少运行和维护工作量, 消除大量安全隐患, 提高设备的可靠性, 使设备真正达到无人值班的要求。

短信发送系统和 XWJK-3100、CBZ8000 等变电站综合自动化系统共同使用, 可以将众多信息(如模拟量、开关量、遥控量、脉冲量、SOE 等)及时准确地通过短信发送到相关人员, 打破了时空的限制, 为有关人员的维护和决策提供了依据, 大大减

轻了维护人员的劳动强度。

## 1 短信发送系统的实现

### 1.1 系统硬件组成部分

a) 短信模块, 选用集成了可在 GSM/GPRS 系统、CDMA 及未来 3G 网络上实现无线通讯功能的工业级模块产品。

b) 本模块根据型号的不同, 可采用 RS232 串口、USB 接口的连接方式。SIM 卡可选用 GSM 卡或 CDMA 卡。

### 1.2 系统设计简图和实现原理

怎样有效地将短信系统和变电站监控系统实时信息数据源联系起来, 使短信系统各级用户都能予以充分利用呢? 我们可以考虑以监控计算机系统的实时数据库的数据源为中心, 让短信系统共享。利用监控系统的提供数据库接口来访问数据源, 得到变电站的实时信息, 经过短信系统处理后发送给各等级不同的用户。最大可能地利用了变电站监控系统的资源。

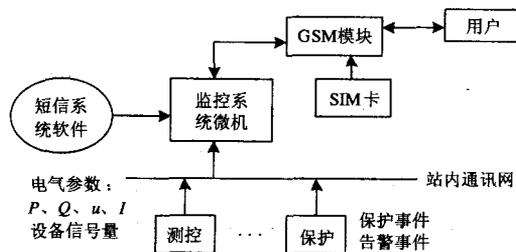


图1 短信系统示意图

Fig.1 Flow chart of SMS system

#### 1.2.1 GSM 模块与上位机连接硬件实现

GSM 模块采用 DB-9 的连接器与上位机连接, 结合 RS-232C 的各根数据线和 MAX232 芯片各个引脚的定义, 模块的 TXD 和 RXD 端通过 MAX232 分别与上位机的 TXD 和 RXD 端直接连接, 组成最简单的通讯电路。同时考虑到现场干扰等情况, 可以采取滤波电容等抗干扰措施。

#### 1.2.2 GSM 模块与上位机连接软件实现

选用 PC 机常用的短信息收发 ActiveX 控件, 控件一方面接收移动终端发送过来的短信息, 应用软件加以分析, 输出控制信号到被控对象, 另一方面将从变电站监控设备收过来实时信息进行整理, 发送到移动终端。

#### 1.2.3 短信系统与变电站监控系统数据共享软件实现

目前变电站监控系统多采用大型商业数据库如 SQLserver, oracle 等, 这些数据库都提供了安全可靠

的访问接口取得数据资源, 另外有些监控系统软件自身提供数据接口, 这些都为短信系统的软件设计提供了便捷。

### 1.3 系统方法与功能

#### 1.3.1 数据库和方法库

a) 数据库是从监控系统得到数据资源后建立的供短信系统使用的。

b) 方法库是封装了一系列分析处理方法的规则库, 也是应用程序软件功能的集中表现, 可通过设置各用户权限来限制短信系统对数据库的查询和发送、接收操作, 维护数据的完整性, 同时也限制了客户的应用范围。

#### 1.3.2 软件应用功能

a) “三遥”数据的实时分析处理: 各类二次信息的查询, 动作时间和次数的统计, 故障、事故等报警事件发送记录等。

b) 根据变电站实时信息的重要性, 创建不同接收人员的接收等级。

c) 设置短信发送系统的各项参数, 如接收人员的手机号码等。

d) 二次设备事故、缺陷记录分析, 各保护装置运行状况分析。主要是继电保护技术专责完成, 其它部门共享查询。

#### 1.3.3 软件开发工具

采用 Microsoft(微软)公司系列工具软件进行开发, 在实用性和兼容性上都可以体现应用的先进性及广泛性。

## 2 系统特点

### 1) 实用性强

针对变电站运行中的数据传输实际问题, 解决了二次部分各类数据的共享和使用, 特别对于继电保护技术人员, 可以更实时快速有效地进行系统分析和数据统计工作, 提高保护运行水平。

### 2) 可靠性高

易于维护和升级。由于采用数据库和方法库, 整个短信发送系统运行可靠性很高, 系统程序短小精干, 可靠性得到保证, 而且恢复非常简单。对于软件开发人员而言, 升级换代只限于方法库的改变, 快捷方便。

### 3) 开放性和优越性

短信用户可随意分布和移动自己的位置, 无需担心线路的维护或有线在移机时导致的通讯中断, 较光纤或专线系统投资较少, 设备安装方便。

(下转第 35 页 continued on page 35)

为例,使用 JAVA 对 XCBR 模型进行描述,然后进行实例化,首先构造公共数据包类(CDC),并定义所需的公共数据类型:

```
package CDC;
public class INS{
    int stVal;
    quality q;
    timestamp t;
    .....
    public DPC(){ }
}
Class DPC{
    boolean ctlVal;
    int stVal;
    .....
    .....
}
```

由于逻辑节点类 XCBR 中包含有 CDC,则可以直接利用公共数据包类中的数据类型,定义如下:

```
package XCBR;
import CDC.DPC;
public class XCBR{
    INS Health;
    DPC Pos;
    public XCBR(){ }
}
```

实际应用中 XCBR 的实例化:

```
XCBR XCBR1 = new XCBR()
```

对 IED 中其他逻辑节点数据包类均按上述方法进行实例化,则在通讯应用中就可以直接使用已定义好的数据包来实现逻辑节点间的数据交换。

(上接第 32 页 continued from page 32)

硬件模块价格比较低,短信发送资费便宜,计费合理,通信质量稳定可靠,永不掉线,网络覆盖是比较好的。

可以方便利用变电站监控系统的开放性,扩展性。

### 3 结束语

基于短信系统的变电站在线监控方式具有较高的综合性能价格比。易于扩展,几乎不受变电站节点规模的限制,可以在移动通信的全网覆盖范围内使用。

短信传送系统方案只是通信方式的改变,对变电站监控系统应用软件系统几乎没有任何影响。同时对现在电力行业大量存在的各种监测设备也不需要更换和进行硬件电路更改。

### 3 结语

根据上述方法建模的线路 IED 中数据和服务的格式对传输、网络和介质协议(通信栈低层)没有影响,也就是说可采用不同类型物理介质的网络;相同的物理网络和协议可使用多种应用层协议,这种角色的分离对于在相对透明状态下采用各种技术是非常重要的。变电站中智能电子设备(IED)的建模是 IEC61850 中基于面向对象思想的体现也是标准协议实现的一个核心内容,对 IED 之间的互操作性有重要的意义。

#### 参考文献

- [1] Parnas D L. On the Criteria to Be Used in Decomposing Systems Into Modules, Communications of the ACM[J]. 1972,15(12):1053-1058.
- [2] IEC 61850-7 Communication Networks and Systems in Substation[S].
- [3] 廖泽友,孙莉,等. IED 遵循 IEC 61850 标准的数据建模 [J]. 继电器, 2006, 33 (20): 40-43. LIAO Ze-you, SUN Li, et al. IEDs Data Modeling Based on IEC61850 Standards[J]. Relay, 2006, 33 (20): 40-43.

收稿日期: 2007-05-16; 修回日期: 2007-06-11

作者简介:

王玲(1983-),女,硕士研究生,从事电力系统自动化的研究;E-mail: wangling\_xust@126.com

崔琪(1965-),男,工程硕士,从事继电保护运行管理方面的工作;

负保记(1966-),男,硕士研究生导师,高工,从事电力系统继电保护方面的研究。

#### 参考文献

- [1] GPRS User Guide[Z]. WAVECOM .2001.
- [2] John Scourias. Overview of the Global System for Mobile Communications[Z]. 2000.
- [3] Michel Mouly and Marie-Bernadette Pautet. The GSM System for Mobile Communications[Z]. 2000.15-60.
- [4] GSM 数字移动通信系统[M]. 北京: 电子工业出版社, 1999. The GSM System for Mobile Communications[M]. Beijing: Publishing House of Electronics Industry, 1999.

收稿日期: 2007-03-16; 修回日期: 2007-05-09

作者简介:

邵华(1976-),男,本科,工程师,从事电网二次设计工作;E-mail: shaohua@hbed.com.cn

吴国松(1972-),男,本科,工程师,从事电网调度工作;

贾占岭(1977-),男,本科,工程师,从事电网调度工作。