

文章编号:1005—0523(2004)05—0005—03

HY2003 分布式电气化铁道 SCADA 系统

杨丰萍, 蒋士林, 林知明, 陈剑云

(华东交通大学 电气与电子工程学院, 江西 南昌 330013)

摘要:介绍一套分布式电气化铁道 SCADA 系统 HY2003 的硬件结构、软件配置和系统主要功能。

关键词:SCADA 系统、调度端、RTU、电气化铁道

中图分类号:TM734

文献标识码:A

0 引言

SCADA(Supervisory Control And Data Acquisition)即是监视控制与数据采集系统,是综合应用计算机、通讯和控制等技术而实现的一种大型工业控制系统,可广泛地应用于电力系统、电气化铁道牵引供电系统、铁路水电系统等。随着计算机软硬件技术和网络技术日新月异的快速发展,SCADA 系统的结构模式、系统功能也在不断更新和发展。华东交通大学交通信息工程及控制研究所在原来研制成功并通过了铁道部技术鉴定的、达到国内先进水平的 HY200 微机远动系统的基础上,集多年的开发经验,把握最新发展动向,采用最新的计算机软硬件技术开发了一套高性能的新型 SCADA 系统 HY2003。该系统的调度端采用了双网冗余互备以太网,以最新 64 位 Linux 操作系统作为运行平台,采用 JAVA 语言开发,实现全分布式应用和跨平台部署;RTU 端采用多种总线并存的分布式结构,采用嵌入式 Linux 操作系统,应用了最新的 DSP 和 GPS 等技术;因此该系统具有应用领域广、配置灵活、处理能力强、时间响应快、存储容量大、人机界面友好、维护方便、性价比高等诸多优点。

1 调度端系统

1.1 调度端硬件结构

HY2003 的硬件配置结构可以非常灵活以适应用户的需要,它的典型硬件配置之一如图 1。

该系统结构的特点说明如下:

- 1) 调度端采用双网冗余互备以太网,各工作站、服务器通过双机热备方式可靠地连结在一起,工作在 TCP/IP 协议网络平台上;
- 2) 系统服务器由两台服务器组成双机热备系统,完成全网实时数据管理、历史数据库管理、数据分析等功能;
- 3) 调度工作站由多台工作站完成,这些工作站可以两两互为备用,也可以并行工作,任何一台都可以替换其它机器,提供 1+N 冗余功能。他们主要完成调度人员的人机接口以及系统各种功能的人机界面显示等;
- 4) 系统维护工作站主要完成系统的维护、数据分析等工作,也可以兼其他工作站的工作;
- 5) 模拟屏工作站主要完成模拟屏驱动以及系统运行情况的模拟屏显示。

1.2 软件配置

调度端的主要软件配置如下:

收稿日期:2004—05—27

作者简介:杨丰萍(1967—),女,江西萍乡人,副教授。

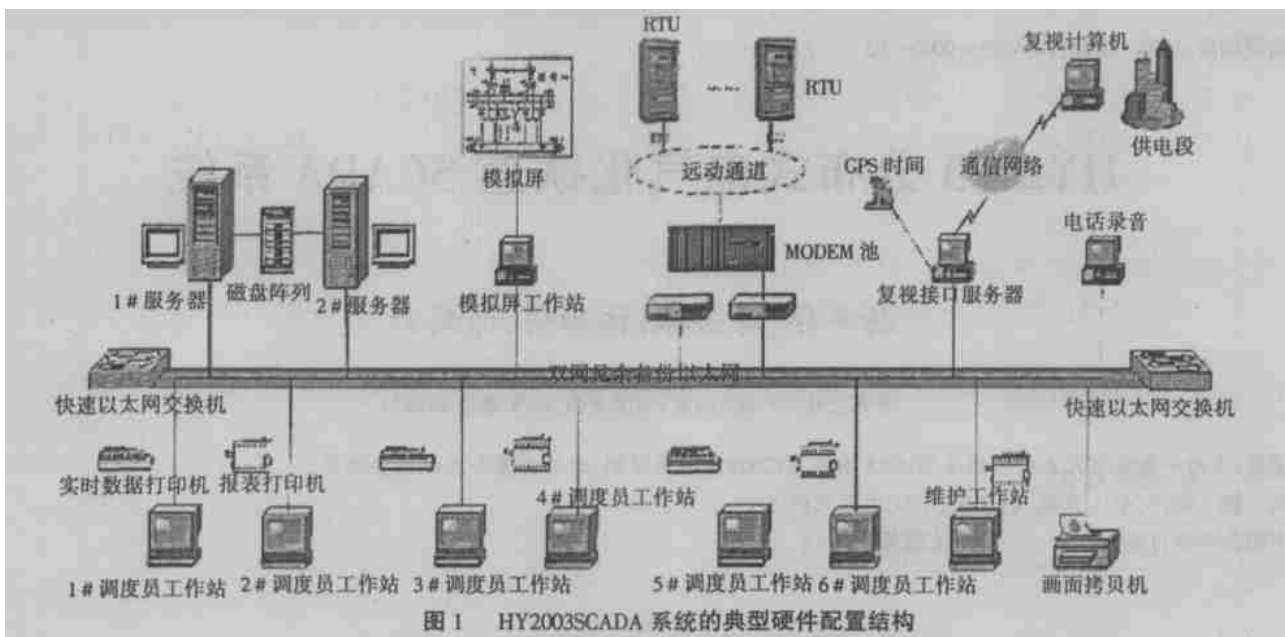


图1 HY2003SCADA 系统的典型硬件配置结构

1) 服务器采用高性能 UNIX 服务器,其他各工作站采用最新 64 位 Linux 操作系统作为运行平台;

2) 系统以 SYBASE 12.5 和 MYSQL 4.0 数据库作为数据库平台,根据客户要求,也可以选用其它系数据库管理系统如 Oracle,PostgreSQL 等;

3) 系统的网络通信协议采用 TCP/IP 协议;

4) 开发语言选用面向对象网络编程语言 Java;

1.3 调度端主要功能

调度端的功能完善,可以完全满足实际的需求,下面就其主要功能做一介绍.

1) 遥控基本功能

可以进行单个控制、程序控制、开关闭锁控制、手动模拟置位操作、遥控试验.

2) 遥信监视功能

有正常运行状态的监视、事件预告和事故告警、多种显示和处理方式如在显示器和模拟屏上通过颜色的不同来实时显示牵引供电系统及其设备的运行状态.系统还可显示主接线、站场线路图上线条的带电的状态,并进行事件记录、操作记录、故障记录等,用于事后查询.

3) 遥测监视功能

实现各母线和馈线的电压、电流的遥测和显示.

遥测参数的采集采用交流采样技术,采样各量的波形,经过 DSP 计算出各模拟量.该方式精减了元器件,降低成本,提高了精度.

4) 计算功能

在系统中,有些量是通过另一些量计算出来的,系统提供常用计算公式,能够实现数值计算、逻辑

运算和条件运算,各运算公式可以进行在线修改.

5) 运行数据的打印及画面拷贝功能

实时打印发生的各种事件、操作、故障记录.根据需要,定时打印每日的日报表和每月的月报表.另外,操作员可选定需要打印的数据进行随机打印,也可以随时对实时运行的主接线画面进行拷贝输出.

6) 精确的系统时钟功能

在调度网络中接入标准 GPS 天文时钟,全网计算机时钟保持与 GPS 天文时钟同步,保证时间的准确无误;被控站 RTU 也接入 GPS 时钟系统,这样就能保证两端及各 RTU 之间的时钟一致.

7) 系统运行事务管理功能

此功能主要用于调度事务文件管理,主要有统计报表生成制作,各种程序控制的编制管理,各种设备运行参数统计等.

8) 系统的转发功能

系统提供对上一级调度系统的接口以及复示系统与远程工作站的接口,能够方便地将实时信息转发到复示系统与远程工作站,并可以与上一级调度系统联网.

9) 安全子系统功能

整个系统具有很强的安全保护措施,调度操作采用 IC 卡进行身份验证,不同的 IC 卡代表不同的操作身份及不同的操作权限,分为一般调度操作员和超级调度操作员.

10) 系统维护、修改和扩展服务功能

对各种用户画面和数据库进行在线修改、编辑

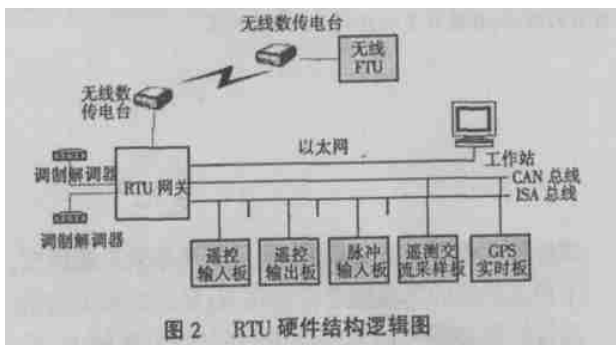
和定义.采用人机对话表格输入方式,包括数据库生成,报表生成,画面生成,控制监视测量点参数的修改、增加和删除,调度任务的生成和修改等.

11) 故障标定功能

在系统发生短路故障时,调度端能及时采集到被控站故标探测仪送来的短路信号和数据报警,同时显示出短路阻抗、短路距离和公里标.

2 RTU 结构特点和功能

2.1 RTU 硬件结构



这是为 HY2003 配套最新研制的 HYR-03LW 系列高性能 RTU (Remote Terminal Unit). 其特点是:

1) RTU 采用多种总线并存的分布式结构,可以灵活地配置接入各种智能设备;

2) 以 DSP 为核心的交流采样功能;

3) RTU 网关采用 PII 单板主机,嵌入式 Linux 操作系统,稳定可靠,实时性能好,网络功能强;

4) 基于 DSP 技术开发的 FTU 可以通过无线数传电台受 RTU 监控;

5) 变电所内工作站用以太网和 RTU 网关连接,可以完成所内的监视、控制、管理和打印报表等工作.

2.2 RTU 的主要功能

1) 程序固化在 FLASH 电子盘中,上电或复位

自动执行;

2) WATCH DOG 死机自复位功能;

3) 通过 101 国际标准通信协议与调度端通信的功能;

4) 采集并发送状态量信息,优先传送遥信变位信息;

5) 采集并发送数字量信息;

6) 采集模拟量信息,可以进行滤波计算,越死区传送变化模拟量值;

7) 采集并发送脉冲量信息,可对其进行冻结、解冻、置数;

8) 进行状态量控制输出,可进行选择对象,反送校核,执行输出;

9) 具有向下转发功能;

10) 装置自检功能;

11) GPS 天文钟对时功能;

12) 当地功能,包括:遥信量(含故标 BCD 码)监视、遥测量及脉冲计数量监视、遥控监视及记录、通讯监视、报文观察、事件记录监视、系统维护、汉字界面,菜单操作方式,具有退出和进入当地的功能、系统时钟监视、人工和自动静屏等.

3 结束语

由于该新型 SCADA 系统注意采用了当今最新的各种先进软硬件技术,于 2002 年 12 月在陇海线西安电气化铁道远动系统的公开招投标中获得成功,在通过了实验之后,于 2003 年 8 月进行安装调试,管辖了从宝鸡东到潼关的十九个站,目前正在良好运行.

参考文献:

[1] 陈剑云,杨丰萍. HY200 电气化铁道 SCADA 系统[J]. 电力自动化设备,2000,1,28-30.

HY2003 Distributed SCADA System for Electrified Railway

YANG Feng-ping, JIANG Shi-lin, LIN Zhi-ming, CHEN Jian-yun

(School of Electrical and Electronic Engineering, East China Jiaotong University, Nanchang 330013, China)

Abstract: This paper introduces a hardware structure, software configuration and main functions of HY2003 of a distributed SCADA system for electrified railway.

Key Words: SCADA system, dispatching terminal, RTU, electrified railway