

# 变配电综合无线监控系统说明书

型号 SC3000

SC-3000

<http://www.315433.com>



**变配电智能化综合监控系统**

追求完美 精确到位

Pursue accuracy and excellence

——=系统无线测控专家 =——

使用前请仔细阅读领会说明书

◆监控系统有线无线控制方式可选购◆

## 1.1 系统综述

作为业界领先的电气无线测控产品供应商，北京首创无线测控针对市场需求，提供了集高、低压变配电系统一体化智能无线监控的完整解决方案，即**SC3000** 电力无线监控系统。它基于当前广泛应用的现场总线方式及分布式的网络结构实现电力系统信息的交换和管理，系统集成保护、测量、控制、数据采集、谐波分析、用电管理、电能质量分析、负荷控制和运行管理功能为一体，通过通讯网络、计算机和专业的电力监控软件使用户的电力系统透明化，是一套提高电力系统安全性、可靠性和管理水平的智能化综合电力管理系统。

**SC3000** 电力无线监控系统目前支持上千种国内外的流行智能设备的通讯，可确保系统良好的兼容性。同时系统具有良好的开放性，可以方便地与其它自动化系统互连，如**DCS**系统、楼宇自控系统、消防控制系统等，实现自动化系统间相互通讯和信息共享。

目前**SC3000**系统可用于高低压**35KV**及以下电压等级的企业变配电室、智能大厦、市政建设、智能化小区、学校、港口、机场等诸多领域；满足中国电力行业规范及相关行业标准，是一种开放式智能化、网络化、单元化、组态化的电力综合自动化系统,完美实现“四遥”及综合管理功能。

## 1.2 系统的优点

- ◆ 无线组网通信最大的优势就是省去了铺设和维护大量变送电缆以配置补偿和屏蔽措施的工程和费用，避免了线路被盗破坏及维护问题。
- ◆ 可全面促进变配电系统的安全性、可靠性和便捷性的运行，分层分布式的总线控制方式完全满足未来电力工业自动化发展的需要。
- ◆ 实现高、低压供配电系统的一体化综合监控和管理。全面实现用电管理的无人化或少人化值班模式，节约大量的运力和人力资源成本，大大提高电气系统运行管理的效率。
- ◆ 可对潜在的事故进行预报警和记录，同时可动态实现各种实时电量参数的越限越位报警措施，便于及时应对各种可能的事故和隐患的出现。
- ◆ 在整个系统出现异常情况时，可在计算机前及时了解到各种故障的信息，如故障的可能原因、发生位置等，方便指导维修人员及时的处理问题，减少由于维修带来的停电时间和相关停产事故等。
- ◆ 减少系统运行管理和维护费用，通过对各种电力参数的历史记录，可随时掌握各个时间段的负载特性及负荷变化情况，为系统内优化能耗分配、均衡负载等提供强有力的数据依据。
- ◆ 可以快速、准确掌握供配电设备的运行情况、供电质量，如谐波的分析、电压电流的不平衡度、及各种电量的数学统计值的实时监测和分析，便于用户最大可能地提高电网的质量和用电的效率。

## 1.3 系统平台描述

**SC3000** 电力监控系统平台充分考虑到了综合自动化系统用户、配电自动化用户、电能计费系统用户、**MIS** 系统用户等对电力自动化系统开放性、可扩展性、可移植性、易维护性、可靠性和安全性的要求，为各个行业的企业用户提供了一套易于维护和使用、遵循国际标准、采用面向对象技术、开放分布式的开发和运行平台。

**SC3000** 系统平台充分利用计算机软硬件资源，把各种自动化应用系统的共同点抽象出来，组成一个电力系统的统一开发平台，为开发电力企业各种应用提供统一的数据库服务、网络服务、图形服务和设备接入服务等。使得企业的各种计算机应用能够独立于计算机软、硬件环境，在此平台下能够有机结合在一起，更好的为企业的生产和指挥服务。

### 1.3.1 实时数据库

实时数据库RTDB (Real Time Database) 是工业控制软件的核心, 实时数据库及时准确地获取现场数据是整个控制系统正常工作的基本前提。同时实时数据库管理系统是实时数据库联系图形系统、历史数据库系统、报表系统、报警系统的桥梁和纽带。

实时数据库常驻内存, 也叫内存数据库, 为分布式冗余配置, 提供实时数据的严格一致性维护; 系统各个节点、各任务都能够独立、快速地访问实时数据库, 极大提高了实时监控系统的性能。

### 1.3.2 历史数据库

历史数据库采用通用的关系型数据库架构设计, 它可以为数据库开放访问提供良好的基础, 具备如下明显的优点:

- ▲ Server/Client 结构体系, 提供方便的网络访问;
- ▲ 安全的事务处理能力, 当系统发生故障时, 保证数据不丢失;
- ▲ 开放的标准的SQL 访问接口;
- ▲ 数据备份功能, 使得重要数据的备份简便易行;

历史数据库支持冗余双机备份机制, 冗余计算机之间自动保持数据的一致性。

### 1.3.3 网络总线系统

网络越来越成为计算机系统的关键, 是计算机系统中各节点联系的中枢。

SC3000 系统中网络单独作为一个系统来设计, 类似于计算机体系结构中的总线系统, 它对各个节点的访问是透明的, 各个节点中的应用程序对网络的访问如同对计算机中的一个设备的访问。

### 1.3.4 一体化的图形系统

由于自动化系统中用到的图形系统特别多, 如单线图系统、GIS 图形系统、CAD图形系统以及BMP、GIF 等的图形格式等。在SC3000 系统中提供一种一体化的图形系统。它具备友好的全中文人机交互界面, 支持多种图形文件, 能够很方便地为用户系统界面和功能进行扩展。

### 1.3.5 设备接口系统

系统提供了一个统一的设备接口层, 对各种标准设备和非标准设备可以方便地进行接入。对于各种设备和自动化系统通过此接口层接入, 有效地屏蔽了设备和应用之间的联系, 使得各应用子系统不必关心设备的来源和类型, 只对数据流进行处理即可。

SC3000 系统支持不同厂家设备的通讯协议, 通过设定各个厂家工控产品的通讯协议实现软件系统的开放性和良好的兼容性。

### 1.3.6 扩展命令语言系统

SC3000 系统支持类C 语言的脚本编程语言, 来灵活扩展系统功能。包括:

- ▲ 应用程序命令语言; (随系统启动运行, 整个系统运行过程中一直有效)
- ▲ 数据改变命令语言; (指定变量数据发生改变时触发执行)
- ▲ 事件命令语言; (当定义的相关条件满足/或消失时触发执行)
- ▲ 热键命令语言; (当在键盘按下指定键后触发执行)

系统预定义一套相关固定功能的库函数供用户调用执行，同时系统支持用户自定义命令函数，高效的自定义函数可很大程度降低用户脚本编程的工作量及程序运行效率。

## 第二部分系统结构

SC3000 电力监控系统可根据现场规模的大小以及用户对于数据可靠性的要求不同来决定使用什么样的网络拓扑结构。

系统示意图（如图1-1，1-2示）

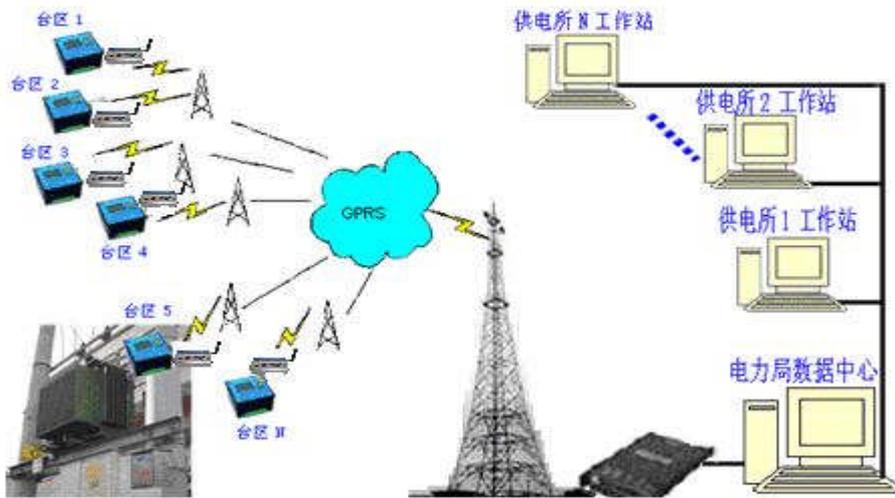


图 1-1

区内各线路报警终端、报警集中器、GPRS通信终端和配电综合监测仪的安装、运行模拟图，如图1-2示。

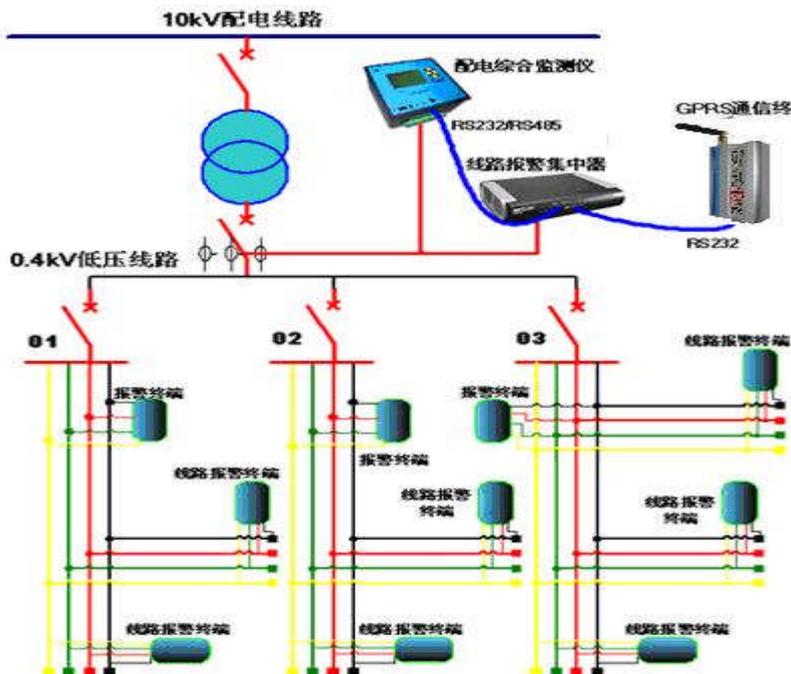


图 1-2

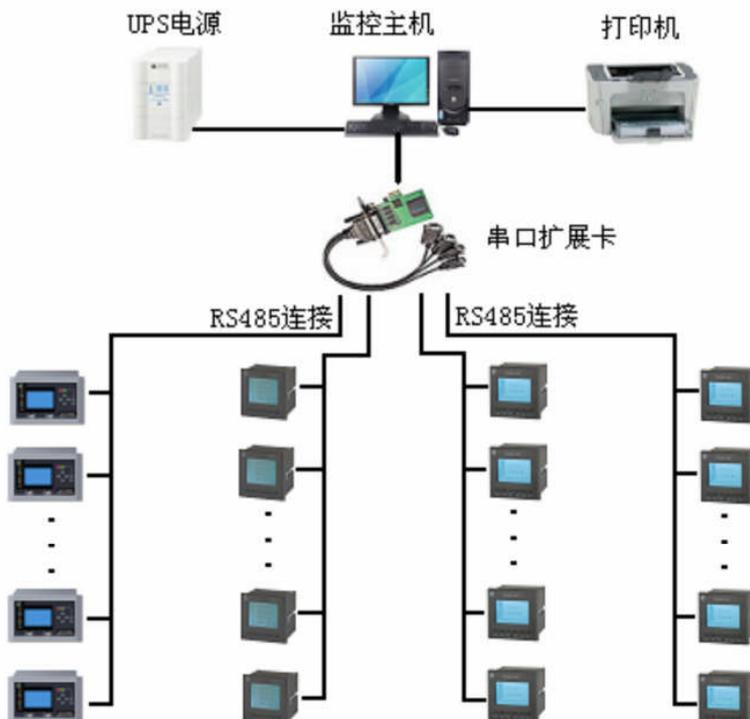
系统数据流向及处理过程，如系统数据流向图，图1-3所示。



图 1-3

## 2.1 RS485 总线直接连接

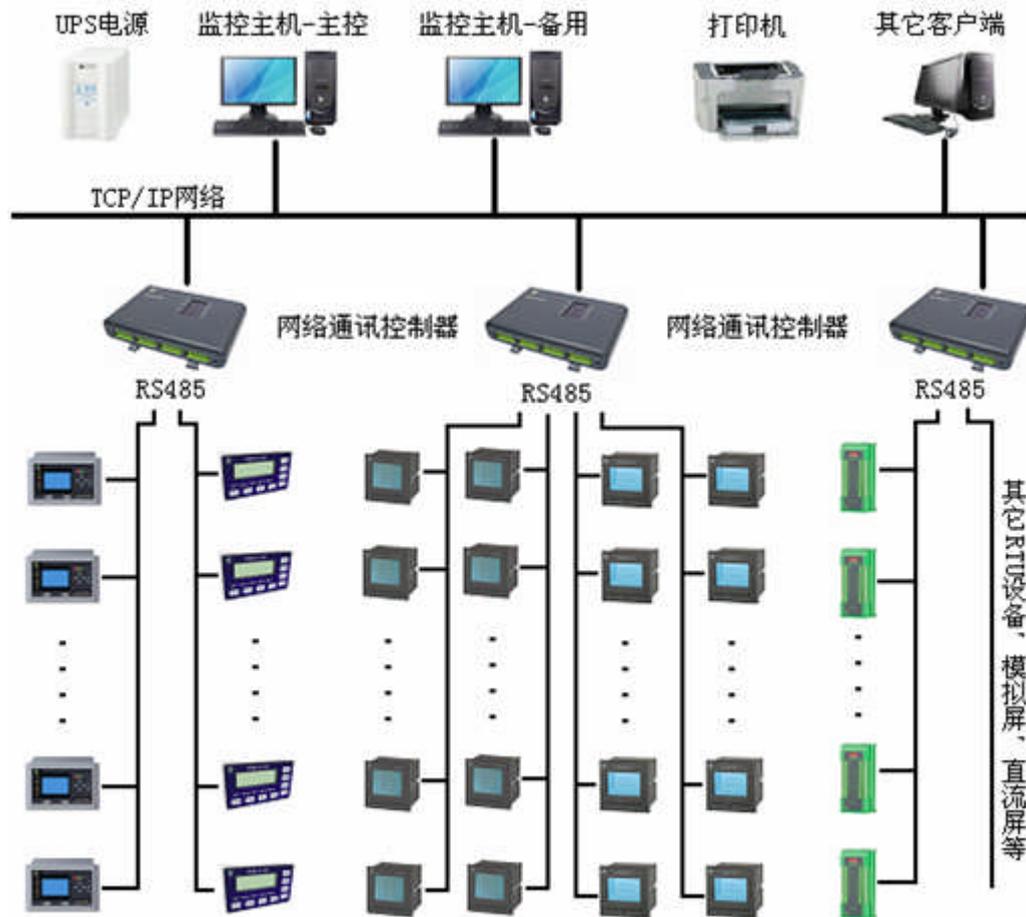
该网络拓扑结构适合现场规模较小，主控机与现场测控设备相距较近，485 通讯线缆的铺设不会太复杂。整个系统只是通过485 线缆把现场测控仪表与计算机串口直接连接形成稳定可靠的串口数据通讯网络即可。它并不涉及到TCP/IP 网络的连接，所以单纯的RS485 网络通讯可靠性比较高。



## 2.2 分层、分布式结构设计

分层、分布式的结构是当前使用较为广泛的一种网络拓扑结构，它具备速度快、组网灵活，很容易使一个较大规模的工程分成多个较小部分进行独立连接组网，然后通过高速的工业以太网网络集成到一起，可大大提高系统的接入容量和系统运行的效率。同时对于不同系统互连方面，TCP/IP 网络是当前绝大多数系统所支持的连接方式。

整个系统分为三层：系统管理层、网络通讯层、现场测控层。如下图为典型的网络连接拓扑图：



微机保护 电动机保护器 谐波表 多功能数显表 IO 模块

SC-5100 WDH PA2000 PD194 SY

注：对于典型网络结构的说明：

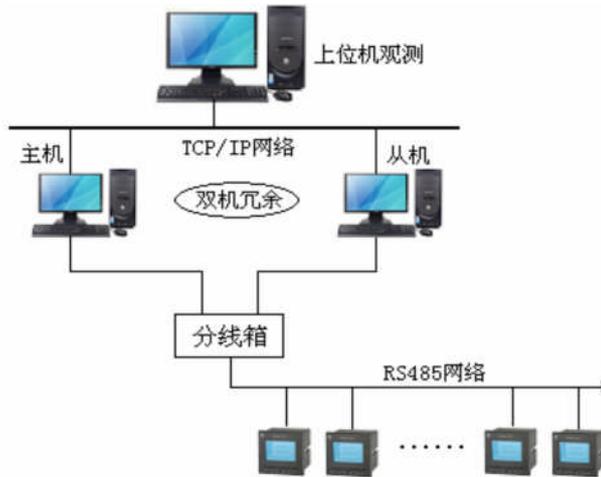
- 1、 备用监控主机、打印机及UPS 电源不是必须配备的。
- 2、 每跟RS485 总线最大连接数量为32。实时性要求越高，总线的连接数量应该越少。
- 3、 网络中的SC3000 系列网络通讯控制器数量最多可配置64 台。
- 4、 不同协议类型的设备不能接在同一根RS485 总线中。

SC3000 电力监控系统在使用分布式的系统结构时，可根据对于数据或网络可靠性要求的不同进行各种不同的冗余连接和设计。SC3000 系统支持下面两种冗余方式。

### ◆ 双机冗余结构

在系统管理层中，大部分系统都使用单台计算机处理整个系统的所有工作，这样配置系统的缺点就是：当监控主机出现故障时，必须停机检修，维修期间必然会丢失部分数据。针对以上缺点，通过 SC3000 支持的双机数据冗余功能可完全解决此类影响，如下图为双

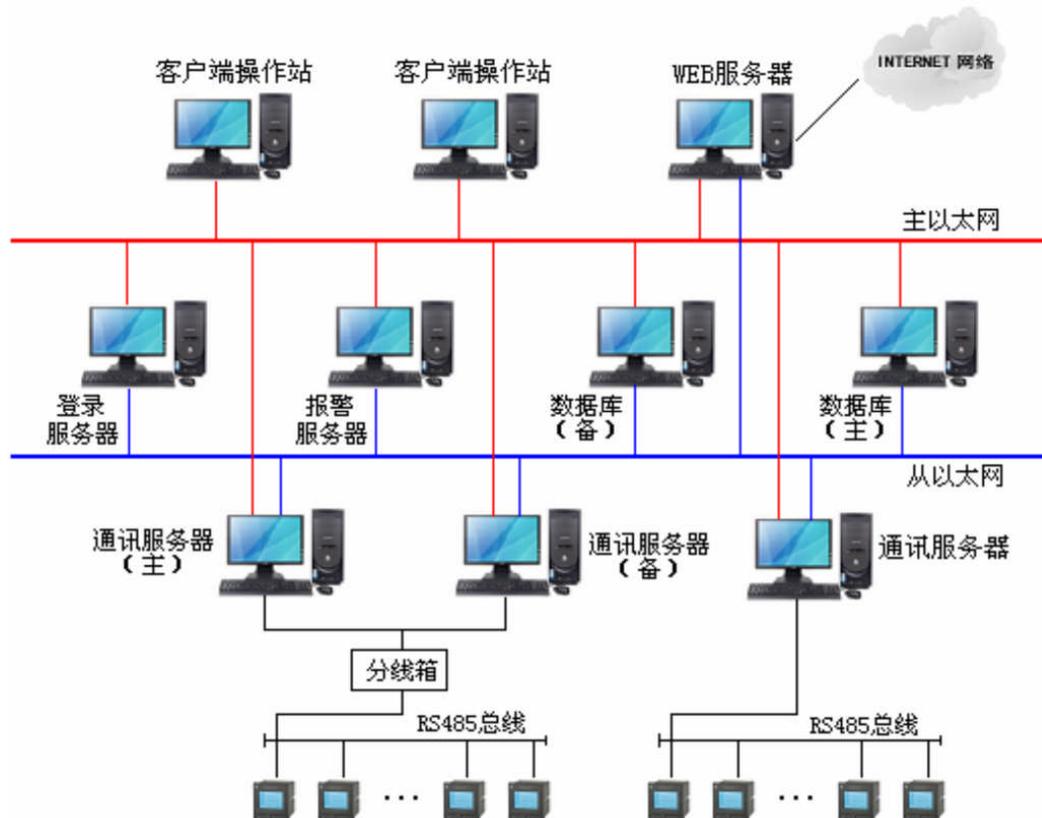
机数据冗余的图示：



对于上位观测机，其实就是一台客户端，它的运停都不影响整个系统状态。双机数据冗余备份，要求主机和从机安装相同的SC3000 监控软件并通过TCP/IP 网络相互连接。正常情况下只有主机对现场设备进行采集和处理，从机一直处于监视状态，一旦从机发现主机出现故障，从机将会在第一时间代替主机进行数据采集处理，不需要人为操作切换。如果主机检修完重新启动后，从机检测到主机的恢复，它将把主机故障阶段的所有丢失的数据全部自动复制到主机数据库中，然后自动进入实时监视状态，这样即使是发生了故障，系统也能保存一个相对完整的数据库系统。它适合于对数据比较敏感的系统，如电能记费等系统。

◆ 双网络冗余

双网络冗余一般使用在系统规模较大的现场，系统中可能有多台主从服务器(如采集服务器、历史数据库服务器、报警服务器等)，一旦网络出现故障可能会导致整个系统的瘫痪。如下图为一个比较完整带有各种冗余措施且规模适中的电力监控网络拓扑图：



本系统使用了双网络双采集冗余的结构，它和单网络结构实现的原理是一样的。双网络冗余实现了SC3000 系统间两条物理网络的连接，以防单一网络系统中网络出现故障则所有站点瘫痪的弊端。除了客户端计算机外（客户端计算机的起停不影响整个系统的正常运作），所有站点计算机都安装主、从两块网卡，并分别设置在两个网段内。正常情况系统处于主网络中运行，当主网络出现故障时，系统自动切换到从网络中，保证了通讯链路的不中断。双网络冗余可确保在主网络故障时计算机自动转到从网络中工作，使得整个系统不会间断通讯。实际应用中可结合主干网络使用环网结构，这样整个网络的可靠性又可提高一个层次。另一种网络冗余方式就是光纤环网冗余系统，它一般使用在一个较大的空间范围内，所有站点之间的网络链路连接要求达到十分可靠的效果，即使某个链路出现断网现象，系统会在极短的时间内（50ms 以内）找出另一条备用链路恢复正常通讯。如在一个区域内电网实时监测系统中，可能各个站点分布比较远，且实时数据传输可靠性要求极高。这样组建一个自愈时间短，传输距离远的光纤环网就十分有必要。

目前制约光纤环网实施的主要因数就是设备成本问题，高性能的光纤环网交换机的成本较高。

以下是对于分层、分布式网络结构中各个层的设备说明。

### 2.2.1 系统管理层

系统管理层由 SC3000 电力监控软件、监控主机、监视器、UPS 电源、打印机等一系列的软硬件组成。

监视器采用大尺寸屏幕的液晶显示器，可方便现场人员与监控系统界面的交互性。

监控主机采用高性能的商用计算机或工业专用型计算机。安装基于多任务的操作系统

Windows2000/XP，结合SC3000 软件的各种组件来实现整个系统的监控、网络连接和数据管理。

UPS 电源可保证在外界断电等故障时，保证系统一定时间的后备电源供给。同时其稳压输出、滤除杂波等为系统主机及网络设备提供一个最佳的电源环境。

打印机可实现各种系统报表的输出打印功能。

### 2.2.2 网络通讯层

网络通讯层是现场层设备与系统管理层设备实现数据交换的通讯设备和通讯线路的总称。主要包括前置通讯服务器、网络通讯控制器、网络交换机、光纤网络设备及各种通讯媒介等。该层是数据通讯的桥梁，负责管理层命令数据的发送和设备层采集数据的回送，同时担负上下层网络速率和数据报文格式的转换功能。使得现场低速设备（如RS485 网络）能无缝接入上层高速网络中（如以太网）。

#### 2.2.2.1 网络通讯控制器

网络通讯控制器分为 3 种不同的型号：S3000 系列、S3100 系列、S3200 系列。



#### SC3000 系列

SC3000 系列具备网络节点“合并”功能，可将最多128 台（4 个RS485 端口，每口最

多32台) PD19系列的智能仪表合并成一个节点。相对于SC3000监控系统而言,它就相当于一台前置机, SC3000只需通过以太网直接与S3000设备通讯即可采集到现场最128台仪表的测量数据。多台S3000上行总线并联构成分布式网络, 特别适合应用于配出回路较多的低压电力系统的现场数据采集。具体的配置可由免费提供的S3000配置软件来完成。其产品特点:

下行接口为4个RS485接口, 波特率1.2~38.4KB/S 可选。

上行接口为RJ45接口, 支持TCP/IP连接, Modbus/TCP 通讯协议。

安装方式, 标准的DIM 导轨(35mm)或螺钉固定在柜体上。

外型尺寸, 159×111×30.5mm

### SC3100 系列

S3100系列也就是Modbus 通讯网关, 是Modbus 设备与以太网设备相互连接的接口设备。监控主机通过以太网与之相连接, SC3000系统软件通过Modbus/TCP 通讯协议采集其下行串口连接的串口设备的测量数据。

安装方式及外型尺寸同S3000系列。

### SC3200 系列

SC3200系列也就是串口服务器, 即通过以太网扩展串口的数量, 是监控主机的串口延伸。它通过以太网与监控主机相连接, 使用免费提供的PC 机驱动程序及配置软件, 把SC3200上的4个串口映射成监控主机上的串口(即Real Com 模式), 由于以太网连接容量很大, 通过这种方式的扩展, 可使监控主机的串口数量很轻易地成倍增加, 满足现场大容量的接入任务。

安装方式及外型尺寸同SC3000系列。

#### 2.2.2.2 工业级网络交换机

对于分布式网络结构而言, 交换机是必不可少的。而交换机的稳定可靠性也直接关系到整个网络通讯的可靠性, 工业级的网络交换机可提供高MTBF 的工业级别的可靠性。同时还具备一般交换机所无法企及的优点: 宽温工作范围(-40℃~75℃), 可满足各种不同的恶劣的工业环境。网管型交换机的环网功能能够确保系统网络断开的情况下, 在50ms 的时间以内恢复正常。其紧凑的外型和导轨式的安装方式也可满足不同的工业现场安装。



注: 在一般的系统网络应用中普通交换机也可达到同样的功能要求, 但它的可靠性远不如工业交换机, 在系统可靠性要求较高的应用现场建议使用工业级别的交换机。

#### 2.2.2.3 端口扩展卡

RS485网络是目前使用最为广泛也是最成熟的一种拓扑结构。直接在监控主机中扩展RS485端口, 通过在现场设备和RS485端口之间铺设一条485总线通讯线路, 即可完成网络的连接。目前这种接法一般使用在现场设备规模较小的系统中, 它不涉及到以太网络, 具有成本低, 可靠性高的优点。系统最为关键部分为一块RS485扩展卡, 如下图所示。



4端口卡



8端口卡

它直接插在监控主机的PCI 扩展插槽中。其具备4 口/8 口的扩展功能，特点如下：  
三合一界面（RS232/RS422/RS485 硬件可调），专为工业应用设计。  
在多点应用环境中，每个RS422/RS485 口最多能控制32 个现场设备。  
串口支持 2kV 电磁隔离和 25kV 浪涌保护功能，大大提高工业应用的可靠性。

### 2.2.3 现场测控层

现场测控层设备是连接于网络中用于电量参数采样测量的各种仪表和保护装置，也是构建 SC3000 电力监控系统必不可少的基本组成元素，同时也是执行后台控制命令的终端元件。现场测控层设备主要包括：

多功能网络仪表：PD194Z 系列、PD194E 系列产品

谐波监测类设备：PA2000 全系列产品

高压继电保护设备：SC-5100 全系列产品

电机保护类设备：WDH-31-200/500 系列产品

智能数显仪表：K 系列、D 系列、S 系列测控仪表及经济型多功能仪表各种I/O 模块、温湿度控制器等。

## 第三部分系统软件介绍

### 3.1 产品概述

SC3000 电力监控系统软件是当前流行的工业组态软件平台。基于Windows2000/XP 中文操作系统平台，全中文界面。放弃了以往以高级语言底层编程开发的模式，直接以灵活多样的界面组态，结合强大的I/O 驱动库和实时数据库系统，使得现场工程师完全从编程中解放出来，可大大缩短整个系统的开发进程。

产品在开发和设计过程中，采用国际先进的组态理念，吸收当前国内外先进组态软件的优秀成果，并经过严格的测试和众多行业的现场实践。在电力行业有着许多成功的应用。

### 3.2 软件构成

SC3000 系统由开发系统、运行系统、信息报告系统、数据库系统、网络通讯及IO设备驱动部分组成。这些部件在系统组态时可以相互独立操作，运行时又是相互紧密结合。

#### 开发系统

开发系统为工程人员对工程做前期设计组态提供了一个直观方便的平台，同时可对各个不同的工程加以分组区管理。在开发系统中内嵌的命令语言开发、报警系统、曲线系统、报表系统和图形编辑系统等可以方便构建各种现场工况动态模拟图形。界面组态真正达到所见即所得的效果。

#### 运行系统

运行系统用来装载各种资源，及运行开发环境下各种组态画面和数据处理。它是工程最终运行形式的体现。

### 信息报告系统

信息报告系统是随着运行系统自动运行的一个后台程序，当系统产生各种事件（包括设备错误、系统故障及各种操作等）时，程序会自动记录下这些事件的发生时间和一些可能原因的分析。

### 数据库系统

数据库是整个 **SC3000** 系统的核心，系统包括实时数据库和历史数据库。在**SC3000** 运行时，工业现场的生产状况要以动画的形式反映在屏幕上，同时工程人员在计算机前发布的指令也要迅速送达生产现场，所有这一切都是以实时数据库为中介环节，实时数据库是联系上位机和下位机的桥梁。

随着工业自动化程度的普及和提高，工业现场对重要数据的存储和访问的要求也越来越高。**SC3000** 支持毫秒级历史数据的存储和查询，系统运行中的历史报表、历史趋势曲线等都需要从历史数据库中高速提取数据来填充报表表格和绘制相应的曲线图形。在实际使用中配合各种冗余措施，可真正解决了数据丢失的问题。

### 网络通讯系统

网络通讯系统是相对独立的一个子系统，只有在配置了网络工程的系统中它才会运行。它的出现可实现一个较大规模的工程，通过网络连接组态成多个较小规模的独立工程运行，然后数据全部共享，在管理层上又可以看作一个整体来处理。这样原本很大规模的现场点数拆分成很多小规模现场点数，可大大提高整个系统的运行效率。同时为系统真正实现C/S分布式模式提供网络运行基础。

### IO 设备驱动

**SC3000** 系统软件与最终工程人员使用的部件（仪表、PLC 等）无关。对于不同的硬件设施，只需为IO 设备配置相应的驱动程序即可。**SC3000** 驱动程序采用COM 组件技术，实现通讯驱动和软件完美的整合，它既保证了运行系统的高效率，也使得系统能够达到一个很大的规模。

目前**SC3000** 系统支持如下几种通讯方式：

- 串口通讯
- 数据采集板
- DDE 通讯
- 网络模块
- OPC（Server 模式和Client 模式）

## 第四部分系统功能

**SC3000** 电力监控软件是对现场数据进行采集与控制的电力专用自动化组态软件，它提供良好的用户开发界面和简捷的工程实现方法。按照其功能可分为以下几个功能模块：人机交互界面（包括图形编辑器）功能模块、通讯功能模块、数据库功能模块、报表功能模块、趋势曲线功能模块、报警及事件记录功能模块、网络功能模块、Web 功能模块以及针对系统的安全性所制定的一系列安全限制措施。

SC-3000  
<http://www.315433.com>

## 变配电智能化综合监控系统

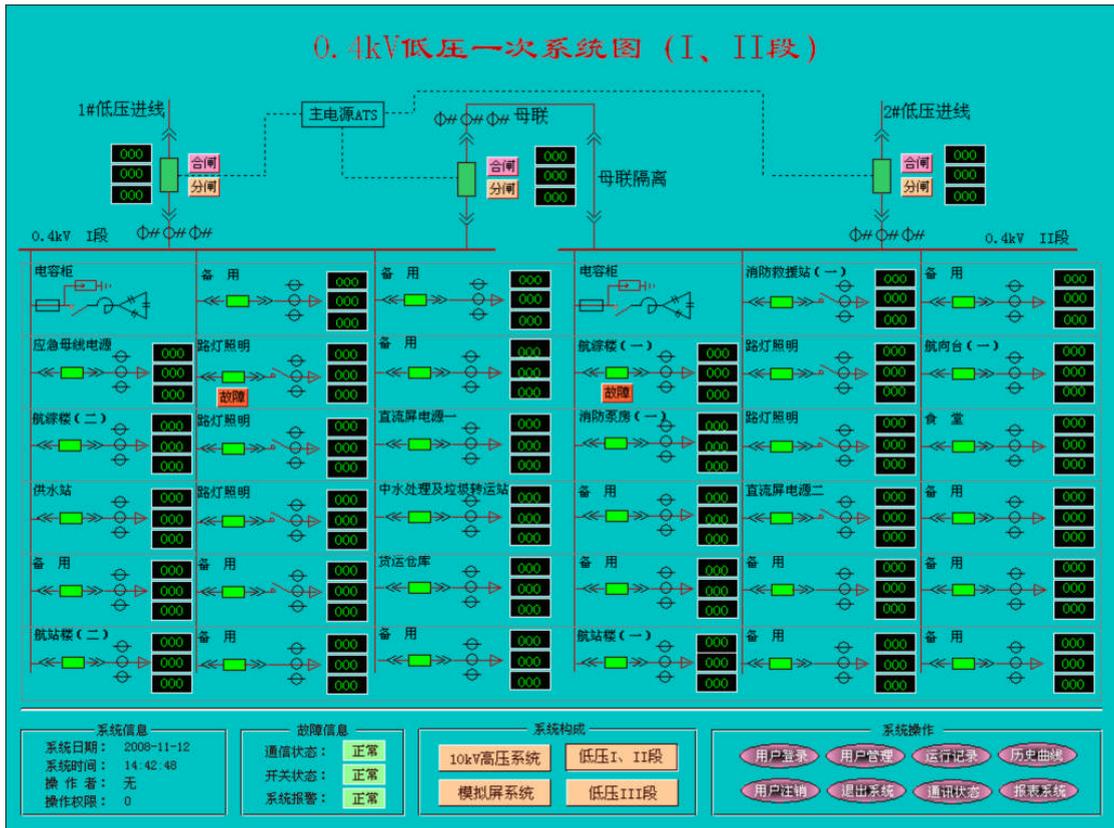
追求完美 精确到位  
Pursue accuracy and excellence

### 4.1 人机交互界面功能模块

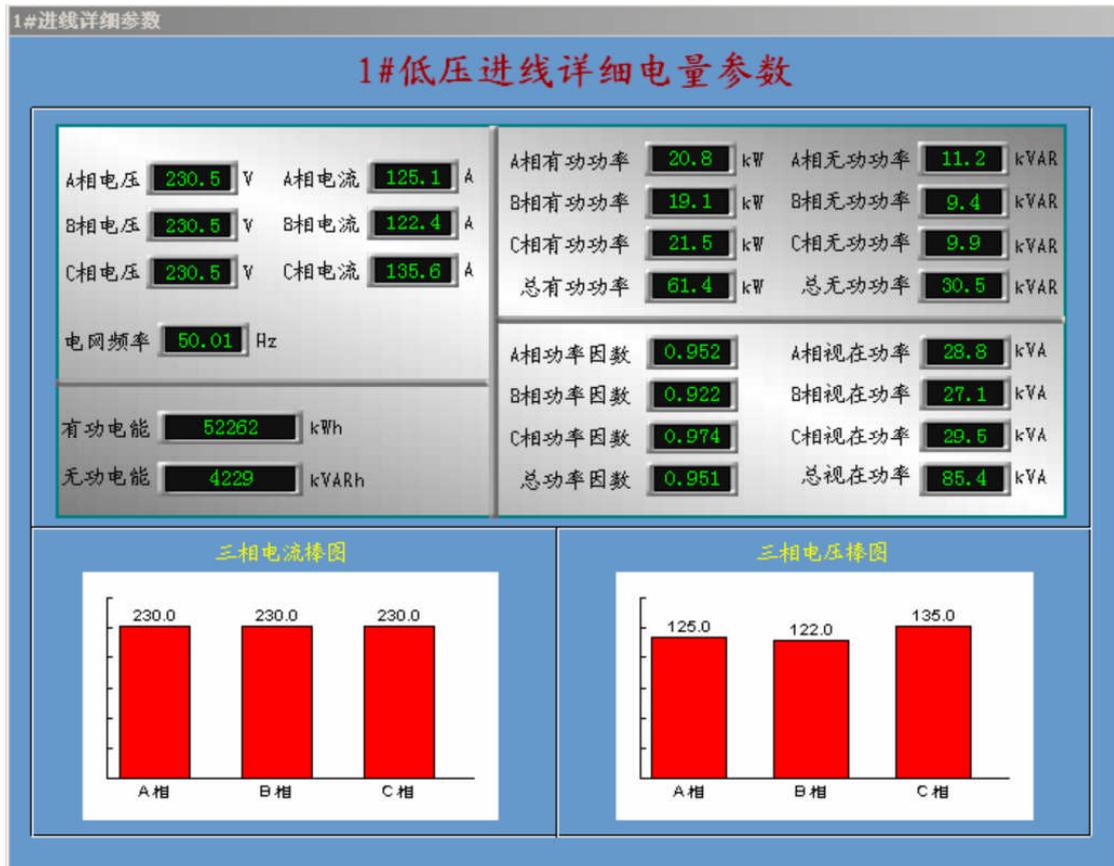
人机界面系统是基于Windows2000/XP 而开发的分布式图形人机接口，为整个系统的各级用户提供方便、灵活的监视控制图形用户界面。所有的人机界面交互操作通过配有彩色CRT或液晶监视器、键盘及鼠标的图形工作站进行。

**SC3000** 电力监控系统具有良好的人机交互界面，全中文显示，完全鼠标点击操作，方便现场工程人员使用。系统具备CAD 样式的一次系统界面显示，能显示工程名称、开关编号、回路信息及各个回路的主要电参量实时刷新和各种状态变位信号。其中文字部分可通过运行时工程人员动态更改。针对电力系统中低压柜回路多、柜型复杂的特点，提供模块化的多级图形菜单及形象化的各种抽屉柜/固定柜一次系统图界面。系统支持分屏多画面切换显示、大屏幕导航显示大画面及链接打开二级界面详细数据显示等。同时考虑到某些现场需要计算机界面和大屏幕监视器同时监测现场数据，**SC3000** 开发支持双显示器（一台显示器和一台大尺寸等离子或液晶电视机同时监测）。

在现场工程人员发送指令的过程中，不需要工程人员编辑命令报文发送，只需要定义具体工程值进行确认即可，所产生的发送命令帧全部由**SC3000** 系统自动完成。这就大大降低现场操作人员对计算机操作知识的依赖程度。



通过链接按钮打开二级界面详细数据显示界面,可以清晰显示各种测量参数以及可以通过多种方式进行显示。



## 4.2 通讯功能

SC3000 与现场设备的通讯通过动态库的方式提供相关通讯协议的驱动文件。现场数据的采集是监控系统运行的基础，监控系统运行时所需要的数据都要通过与设备通讯实时采集得到。针对硬件的数据采集，不同的系统必然具有不同的数据采集频率要求，系统采集的频率与协议类型以及使用的总线方式有关。以Modbus 协议RS485 总线方式通讯，一般最快可达100ms 左右。

目前SC3000 支持与国内外多达上千种设备直接通讯，支持标准的ModBus-RTU/ASCII、ModBus/TCP、CDT、DL/T645-1997、101/102 等电力规约及各种RTU 设备自定义的通讯协议。同时系统支持DDE、OPC 以及在远程通讯中使用数传电台、GPRS 和Modem 等方式通讯。SC3000 还针对部分RTU 设备的自定义开放的通讯协议进行驱动程序的配套开发服务。工程开发过程中只需要工程人员从设备向导页正确选择设备的厂家或型号名称即可，不必进行繁琐的配置操作。如下图所示的设备向导页。



通讯方式可选择：串口通讯（RS232/422/485）、TCP/IP 以太网、采集板卡及专用通讯电缆等。这些都在驱动向导页中自动列出，不必考虑由于人为的操作失误而选择错误的通讯方式，导致系统运行时的异常。

现场总线接口可选择：RS485、TCP/IP 以太网等。

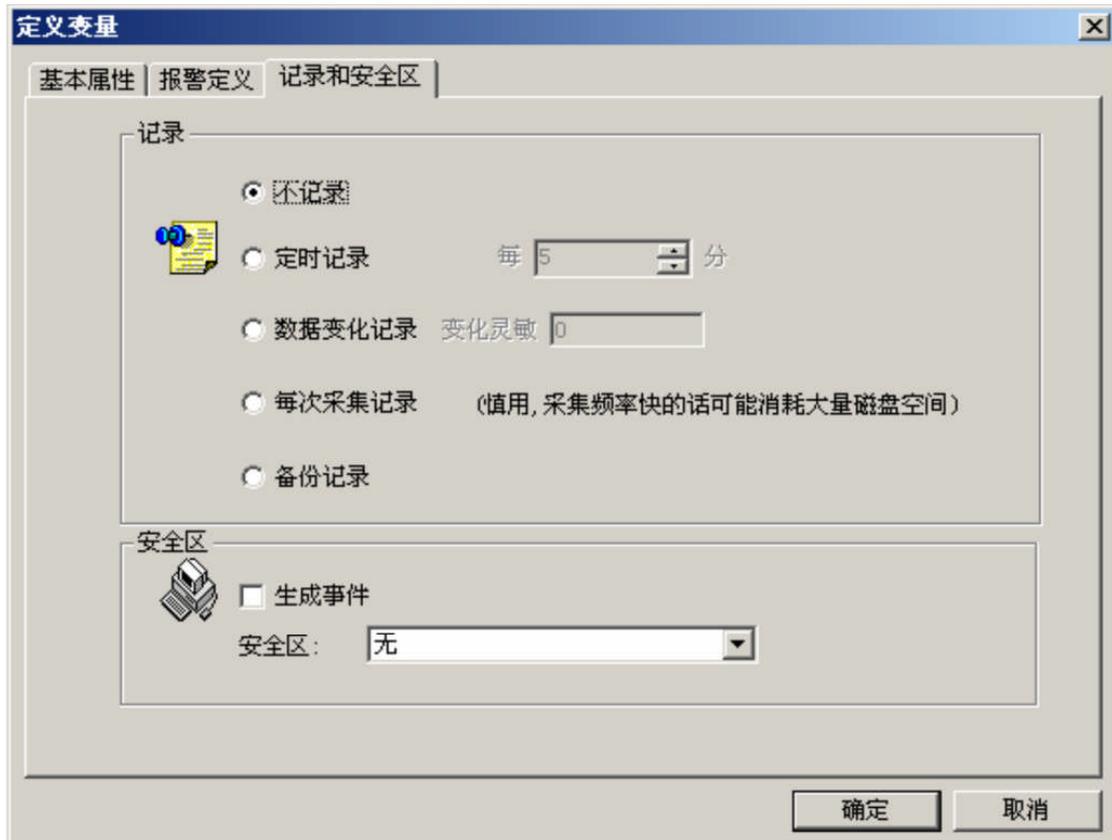
通讯媒介支持：A 类双绞屏蔽电缆、5 类/超 5 类双绞线、光纤等形式的无线数据传输。

## 4.3 数据库功能

数据库是整个系统的核心部件，它包括实时数据库和历史数据库。SC3000 系统通过驱动程序从现场设备中采集得到的各种数据都首先送入实时数据库中，因为所有动态界面涉及到的数据更新，界面变化等所需数据全部来自实时数据库对应的变量。所以实时数据库的效率也直接关系到整个软件数据更新的效率。SC3000 具备最快50ms 的数据刷新率。

而针对部分重要的数据，必须进行历史保存，以保证系统停运或掉电等都不会丢失。在今后的一段时间内（最长可以为10 年），系统可通过多种方法查询历史数据，比如历史报表历

史趋势曲线等直观的图形控件界面。如下图为工程开发过程中对单个变量历史保存参数的配置。



不记录：该变量只进入实时数据库中，不进入历史数据库中保存。

定时记录：适合数据变化比较慢的工程中，最快记录间隔为1分钟。

数据变化记录：适合数据变化较快的工程中。变化灵敏度最小可设置为0，也就是当采集到的数据与前一次采集的数据相差超过0时（即只要变化就存），系统就立即保存该数值。

每次采集记录：适合对所有采集数据都必须存储的工程中，由于采集频率一般为毫秒级，所以这种存储方式可能会需要很大的磁盘空间。

备份记录：在分布式网络结构的工程中有效，分布式网络结构具有专门的历史记录服务器。在某些情况下，由于网络条件不够稳定，以免在网络断开的情况下丢失数据，采集服务器会自动保存部分数据，最终通过数据库工具把该部分数据导入到历史库中去。

#### 4.4 报表功能

数据报表是各种现场运行中的数据、状态等，并对数据进行记录的一种重要形式。它既能反映现场运行的实时情况，也能对长期运行数据进行统计、分析和管理，使工程人员能实时掌握和分析设备运行情况。

SC3000 内嵌的报表可以任意设置报表格式，对报表进行组态，并提供丰富的函数，实现各种运算、统计分析和报表打印等。

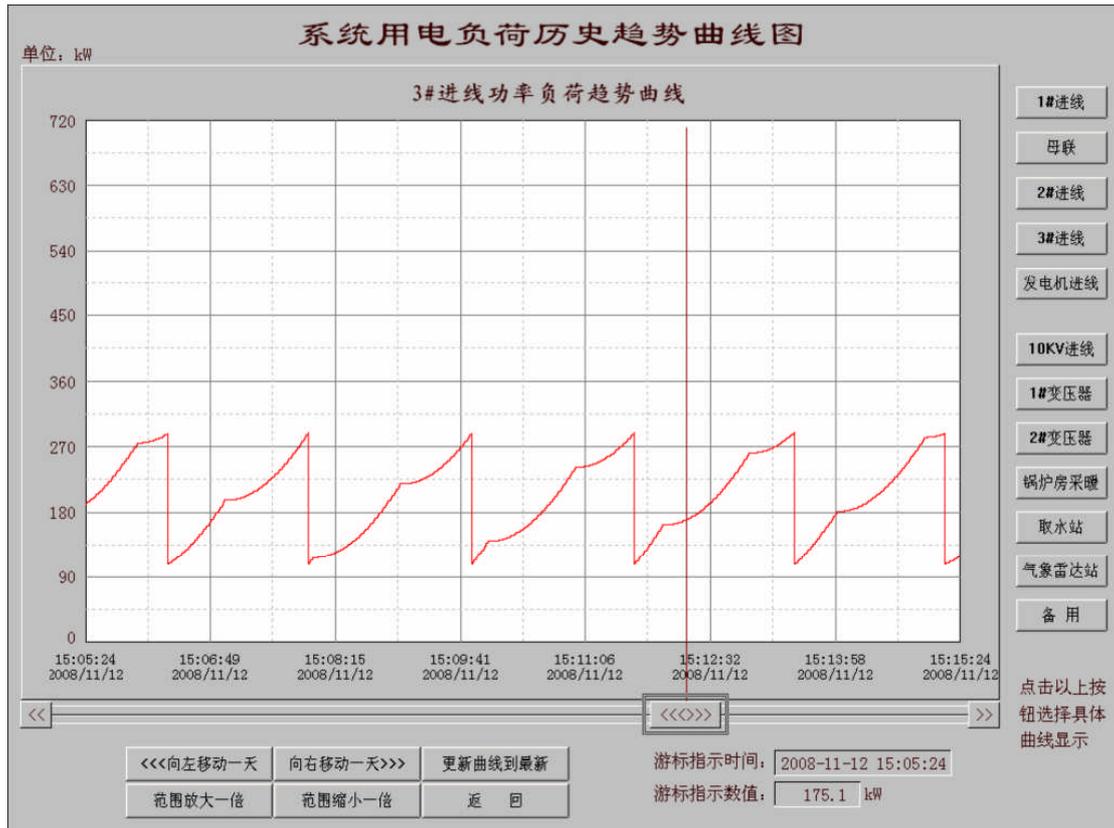
回路名称	A相电流	B相电流	C相电流	回路名称	A相电流	B相电流	C相电流
	A	A	A		A	A	A
1#进线	0.0	0.0	0.0	2#进线	0.0	0.0	0.0
1101-AF	0.0	0.0	0.0	1102-1AF	0.0	0.0	0.0
1101-3AF	0.0	0.0	0.0	1102-3AF	0.0	0.0	0.0
备用	0.0	0.0	0.0	备用	0.0	0.0	0.0
1101-2AF	0.0	0.0	0.0	1102-2AF	0.0	0.0	0.0
1101-4AF	0.0	0.0	0.0	1102-4AF	0.0	0.0	0.0
备用	0.0	0.0	0.0	备用	0.0	0.0	0.0
1101-5AF	0.0	0.0	0.0	1102-5AF	0.0	0.0	0.0
1101-7AF	0.0	0.0	0.0	1102-7AF	0.0	0.0	0.0
1101-6AF	0.0	0.0	0.0	1102-6AF	0.0	0.0	0.0
1101-8AF	0.0	0.0	0.0	2101-8AF	0.0	0.0	0.0
1102-AEP	0.0	0.0	0.0	1101-AEP	0.0	0.0	0.0
1101-AL	0.0	0.0	0.0	1102-AL	0.0	0.0	0.0
1101-AF	0.0	0.0	0.0	1102-AF	0.0	0.0	0.0
备用	0.0	0.0	0.0	备用	0.0	0.0	0.0
备用	0.0	0.0	0.0	备用	0.0	0.0	0.0
1、2#母线联络	0.0	0.0	0.0				
日期	2008-08-04			时间	16:46:24		

针对历史报表，SC3000 可根据用户的需要，制作如年报表、季度报表、月报表、日报表及自定义时间段等报表形式。报表页面也可以根据具体用户的需要进行定制。同时报表支持存储为Microsoft Excel 文件格式进行二次编辑排版处理。

#### 4.5 趋势曲线功能

趋势分析是控制软件必不可少的功能，SC3000 对该功能提供强有力的支持和简单的控制方法。趋势曲线分实时趋势曲线和历史趋势曲线。

对于实时趋势曲线，在同一界面可同时动态显示4 条曲线；而历史趋势曲线，在同一个界面最多可同时显示16 条之多。实时趋势曲线是根据系统从现场设备中采集的数据实时绘制一条当前参量变化的趋势曲线，对于参量最近的变化趋势具有参考和分析的作用，它不会自动保存该曲线。而历史趋势曲线的数据全部来自历史数据库，在任何时候都可以通过按钮组合操作提取出来，供日后进行数据参考及负荷控制所用。如下图为历史趋势曲线图：



系统允许操作用户对曲线进行组态，如选择当前要显示的具体曲线名称、曲线时间范围的放大缩小、曲线数值坐标的变化等。

#### 4.6 报警及事件

SC3000 支持各种预告报警和故障报警功能。包括模拟量的越限报警、开关变位报警等，相关报警参数不必运行前事先设定，完全可以在运行时由用户自行根据现场实际运行状态来设定。如下图，可以实时设置过流限值、过压限值和欠压限值。并且这些设置值不会因为系统停运或其它故障而消失，每次系统运行时都自动初始化为上一次设定的值，只有在运行时操作人员修改后才会改变。

## 电流报警参数设置及报警记录显示

电流单位: A

报警参数设置	10kV进线回路		变压器出线回路		馈线一回路		馈线二回路		馈线三回路		馈线四回路	
	实际值	报警值	实际值	报警值	实际值	报警值	实际值	报警值	实际值	报警值	实际值	报警值
A相电流	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####
B相电流	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####
C相电流	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####

直接点击各报警值进行参数设置 (电流为一次侧数据)

最新报警   
 2008-04-17 09:46:39   
 馈线三出线, A相电流超限报警   
 355.0A

序号	日期 时间	报 警 项 描 述	设置电流值	实际电流值

2008-04-13 至 2008-04-13 之间的记录   
    
  (请使用横向A4幅面打印)

馈线三

断路器状态: <span style="color: green;">分闸</span>	事故跳闸总信号: <span style="color: green;">正常</span>
控制装置位置: <span style="color: green;">遥控</span>	告警标志总信号: <span style="color: red;">告警</span>
状态装置位置: <span style="color: green;">设置</span>	设备通讯状态: <span style="color: red;">离线</span>

最近操作

2008-04-14 15:14:29
PT检测保护装置, 过压告警保护退出。

系统信息

系统日期: 2008-11-12
系统时间: 15:20:56
操 作 员: 系统管理员
安全运行: 0 天

系统操作

<input type="button" value="主 界 面"/>	<input type="button" value="实时报表"/>	<input type="button" value="操作记录"/>
<input type="button" value="历史曲线"/>	<input type="button" value="历史报表"/>	<input type="button" value="系统菜单"/>

这样当系统出现超过某一设定值时即产生报警事件, 报警事件可由用户提出具体的应对措施, 如产生声光报警、报警事件记录数据库、弹出提示窗口、发送跳闸命令等。

通过报警查询系统, 可以查询出各种历史报警记录。

SOE 事件查询包括操作人员的操作过程、遥控操作事件、通信事件(通信故障)及保护类设备产生的SOE 记录等。历史事件查询可按日期、时间、类别进行分类查询。

### 4.7 其它图形组件(棒图、饼图、ActiveX, 自定义图形库)

SC3000 系统内嵌多种图形组件, 比较常用的有棒图、饼图、各种列表组合框、下拉框及各种内嵌ActiveX 控件, 包括音频输出、视频输出、时间日期控件等。

除系统自定义的图形库, SC3000 系统还提供自行编制的ActiveX 控件支持, 对于熟悉高级编程语言编程的用户, 如VC++、VB 等, 可以自己编制代码设计丰富的OCX 控件, 使得系统界面更加真实美观。

通过这些丰富组件的支持, 可大大提供SC3000 系统界面图形的丰富性和可操作性, 同时功能强大的控件也是对系统功能良好的扩展。



#### 4.8 系统安全

SC3000 可设置多种用户等级以及相应的操作权限。控制操作具有严格的密码保护要求，对于不同的操作人员进行不同的权限限制。遥控操作时，系统自动校验操作者的权限及口令，只有当具有操作权限的运行人员在输入正确的口令后，才有权限进行进一步的控制操作。

SC3000 防误操作功能，对于任何控制操作，在发送正确的命令后，系统会弹出提示框，显示当前要操作的具体回路信息以及预计操作结果会怎样，以提醒操作员此步操作到底正确与否。只有在此确认后，操作命令才会真正到达现场设备进行控制动作。



SC3000 系统具有良好的自诊断与自恢复功能，在线诊断硬件的通讯故障，发生故障时，能自动在页面上进行故障单元的显示，系统按用户设定的时间进行不间断的尝试恢复，在此期间并不会影响整个系统的运行。

#### 4.9 网络功能

SC3000 系统支持运行TCP/IP 网络协议的局域网拓扑结构，可把现场分成多个站点（比如现场有N 个配电房，可以在每个配电房里设置一台单独的采集服务器进行数据采集。这样通过TCP/IP 网络每个采集服务器把数据送到主控室的主监控计算机中进行人机界面、报表、报警等系列的处理。）。这样既提高的整个系统的容量又增强了系统数据采集的效率，并且还可以节约繁琐的485 布线。

#### 4.10 第三方访问接口

##### 4.10.1 SQL 方式

SC3000 支持SQL 访问功能是为了实现SC3000 与其它外部关系数据库（支持ODBC 访问接口）的数据传输和交换。目前支持SQL Server2000、Microsoft Access 等关系型数据库的连接。

SC3000 的ODBC 数据库接口主要为了实现系统历史数据的多种存储方式和系统数据有效的导出提供一种灵活的方式。系统内嵌详细的SQL 函数，给使用者提供多种直接操作历史数据的途径。包括数据库的连接、数据插入、删除、更新、查询及其它多种操作都可以通过脚本函数编程自动完成。

#### 4.10.2 OPC 方式

SC3000 软件可以作为一个标准的OPC 服务器/客户端，第三方软件可通过OPC标准与SC3000 进行数据交换

#### 4.10.3 API 函数方式

SC3000 软件开放标准的DLL 动态库函数来提取历史数据库数据，给第三方软件访问系统内部数据提供一个访问接口。

## 第五部分典型工程案例

### 【典型案例1】：通过串口卡扩展端口的单机版系统

福建龙岩卷烟厂高低压配电监控。高压微机保护使用湖南紫光DCAP-5000 系列装置，低压智能仪表使用斯菲尔PD194 系列仪表。监控现场为无人值班模式，系统自动记录所有运行参数。操作人员每周运行数据查询系统一次打印各种数据记录。

#### 【监控范围】：

1、 高压配电室1 条10kV 进线回路和4 条变压器出线回路

遥测：所有电量参数（包括：电流、电压、有功功率、无功功率、频率、功率因数、电度计量、零序电流、零序电压）。

遥信：断路器分合闸状态、工作位置、接地刀闸位置，动作跳闸报警状态信号。

遥调：保护定值远程读取修改。

同时系统对于SOE 事件记录具备最高优先级，以保证系统不会遗漏任何一条SOE信息记录。

2、 低压配电室4 条主进线，2 条母联和所有一般馈出回路。4 个变压器温控仪。

进线遥测：电流、电压、有功功率、无功功率、频率、功率因数、电度计量。

馈线遥测：电流、电压、电度计量。

变压器遥测：实际温度、报警温度。

遥信：进线和出线断路器状态位置。变压器风机状态、跳闸故障信号及报警信号。

#### 【系统功能】：

1、 界面数据实时显示，可动态切换不同回路的界面，显示当前所测量参数的实际变化。当有报警或故障产生时，对应位置字体颜色发生变化和闪烁。

2、 报警查询界面，可查询到高低压各个回路的具体报警明细记录，以方便故障维护。

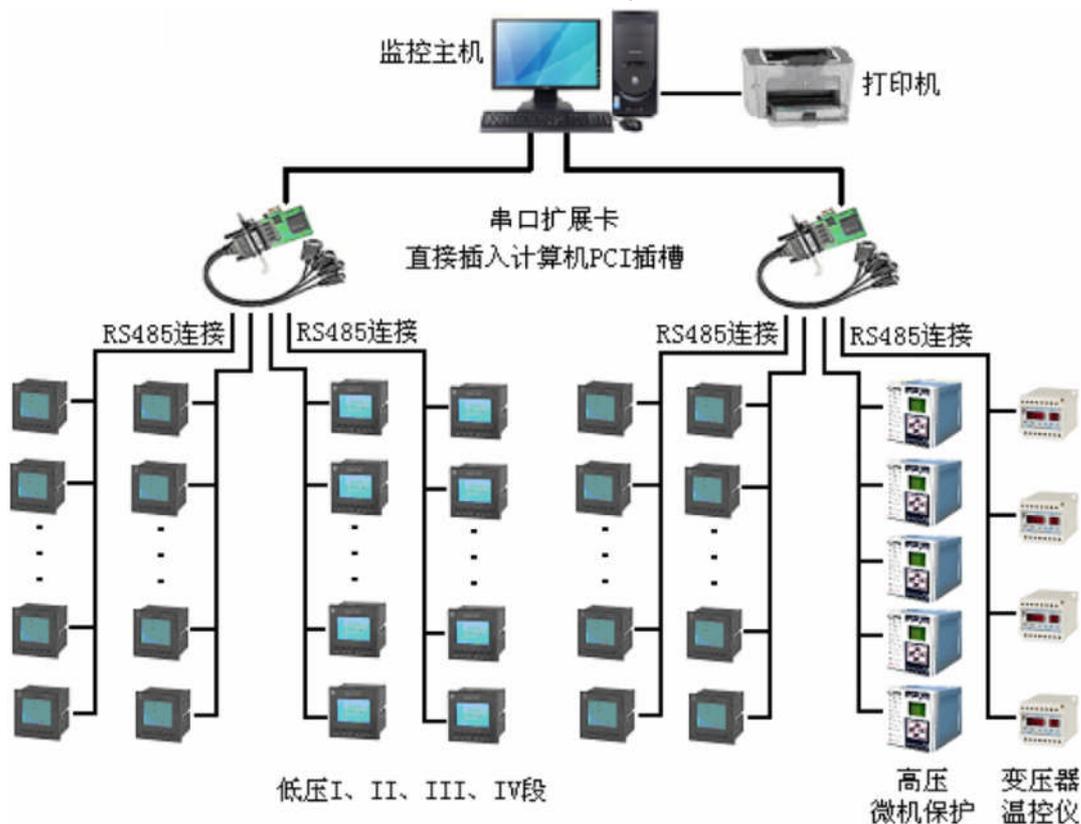
3、 报警动态设置，可运行时动态改变电流、电压、功率因数的报警限值。

4、 报表查询界面，分为实时报表和历史报表，可查询系统记录的各种模拟量数据。

5、 趋势曲线界面，可直观查询各变压器负载的变化趋势。

6、 事件查询界面，查询系统中所有可能发生事件（包括操作事件、SOE 事件等）。

【网络结构】：（图片在 \系统图片\案例 1 图.bmp）



【结构特点】：

本系统结构为RS485 总线直接连接型，优点为通讯可靠性高，设计简单，系统成本低。缺点是当系统容量扩大时，整个系统的运行效率降低，接入容量有限且不适合监控主机远离配电房的现场。

现场测控点在160 个以内，并且监控主机放置点与现场开关柜较近（如300 米以内。现场测控点很少时可适当放宽距离限制，但最长为1000 米），使用此连接方式比较理想。

【典型案例2】：带前置机和客户端的C/S 模式网络版

成都龙泉龙城一号高压监控系统。高压综合保护装置使用斯菲尔电气公司的SDP-5100系列产品。监控现场为少人值班模式，要求对系统所产生的报警、故障信号进行实时记录，跳闸记录及SOE 事件记录，并记录电量参数和用电趋势历史报表。同时客户端计算机能远程遥控分、合闸操作。

【监控范围】：

高压配电室 1 条 10kV 进线回路、4 条变压器出线回路及 1 个 PT 柜监测

遥测：所有电量参数（包括：电流、电压、有功功率、无功功率、频率、功率因数、电度量、零序电流、零序电压）。

遥信：断路器分合闸状态、工作位置、接地刀闸位置，动作跳闸报警状态信号。

遥调：保护定值远程读取修改，保护投退压板远程投切操作。

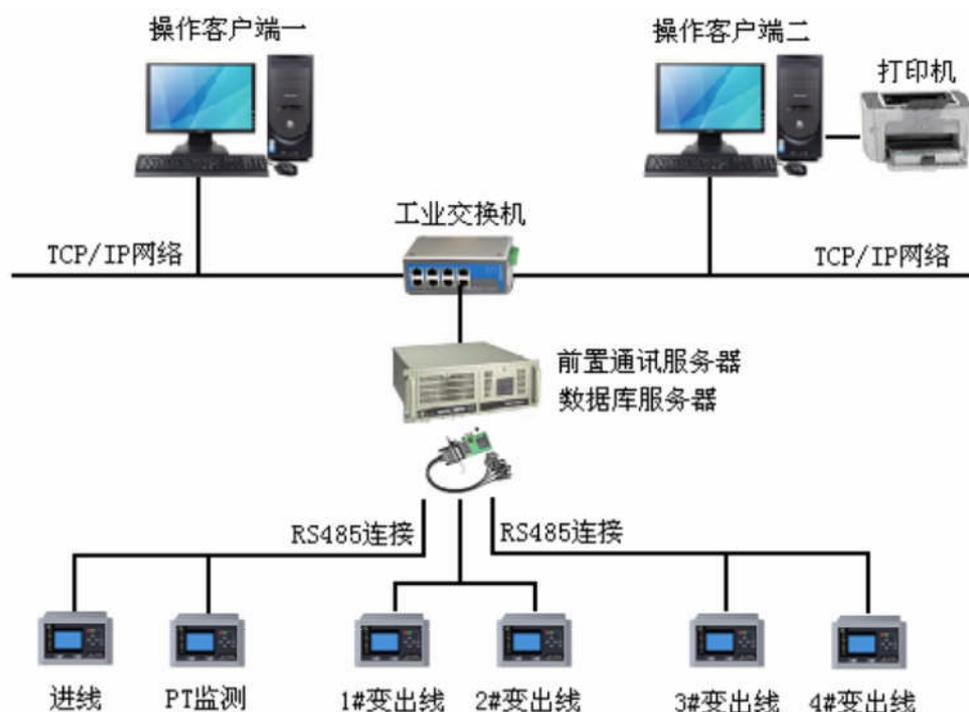
记录所有报警、故障信号，同时系统对于SOE 事件记录具备最高优先级，以保证系统不会遗漏任何一条SOE 信息记录。

【系统功能】：

- 1、 界面数据实时显示，可动态切换不同回路的界面，显示当前所测量参数的实际变化。当有报警或故障产生时，对应位置字体颜色发生变化和闪烁。
- 2、 报警查询界面，可查询到高压各个回路的具体报警明细记录。

- 3、 报表查询界面，分为实时报表和历史报表，可查询系统记录的各种模拟量数据，用电量分析记录。
- 4、 趋势曲线界面，可直观查询各变压器负载的变化趋势。
- 5、 事件查询界面，查询系统中所有可能发生事件（包括操作事件、SOE 事件等）。
- 6、 远程修改保护定值，远程调整保护投退压板的投切状态。
- 7、 远程遥控分、合闸操作。
- 8、 远程操作具备详细的权限管理。

【网络结构】：（图片在 \系统图片\案例 2 图.bmp）



【结构特点】：

本系统结构为带有前置服务器的C/S 分布式结构，优点为所有的数据采集、处理操作及历史保存都由前置服务器完成，操作客户端的状态不影响系统的运行。当后期容量扩展时可直接在网络中加挂更多的前置机即可，可实现大容量的接入且不影响整个系统运行的效率。缺点是系统的造价成本增加，由于系统没有使用双网冗余，TCP/IP 网络的可靠性也是影响系统可靠性的一部分。

当测量数据比较重要，对于关机停运时间比较苛刻的时候，可使用这种方式。同时现场应该具备铺设以太网的条件。在现场测控点很多时（比如400 个以上），可使用这样的多台

前置服务器的方式连接来扩展整个系统的连接容量。

【典型案例3】：通过以太网扩展通讯端口的单机版系统

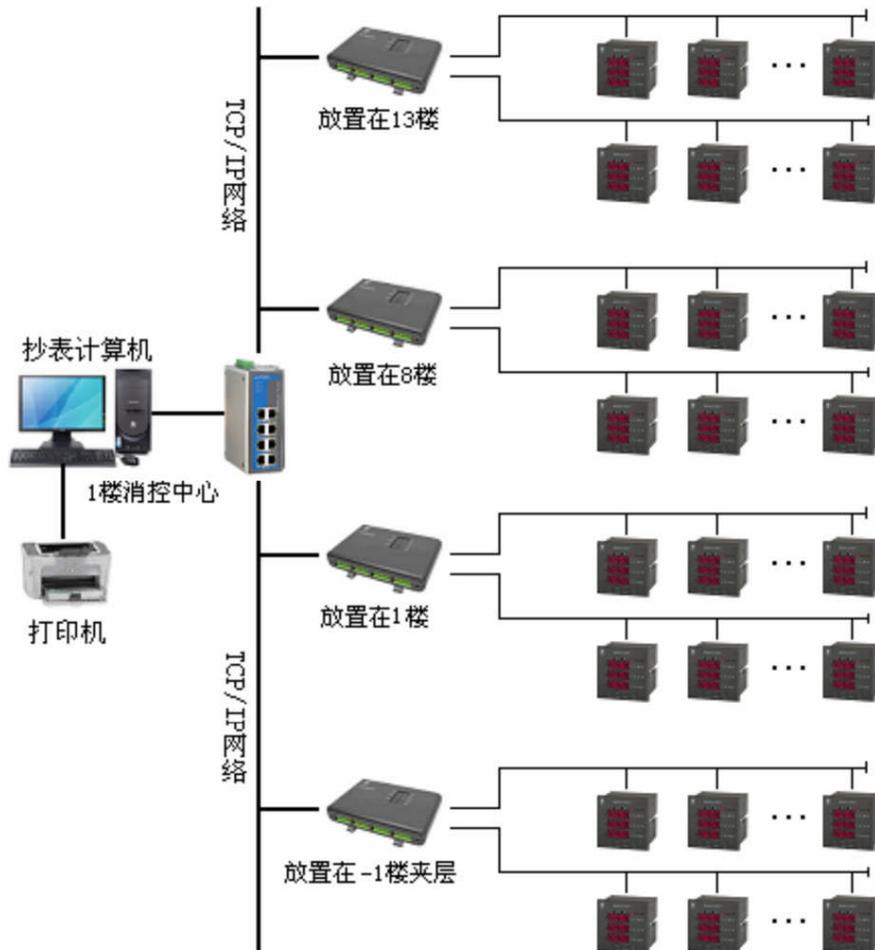
北京 301 医院肿瘤大楼电能集中抄表管理系统。系统要求集中对肿瘤大楼（共15 层）的每个电能计量点进行定时抄表。计量表计使用斯菲尔公司的PD194E-2S4。由于整个大楼具备便利的以太网系统，整个系统使用4 台S3000 网络通讯控制器；分别放置位置：

- 13 楼弱电房交换机柜中（采集11~15 楼层的电度表数据）；
- 8 楼弱电房交换机柜中（采集5~10 楼层的电度表数据）；
- 1 楼夹层弱电房交换机柜中（采集1~4 楼层的电度表数据）；
- 1 楼弱电房交换机柜中（采集-1 楼和-1 楼夹层的电度表数据）；

**【系统功能】：**

在抄表计算机中根据历史数据进行各种报表输出，及对于各个部门的电流负荷进行曲线显示分析。同时通过OPC 方式，把各个位置的历史数据和断路器状态上传至BA 系统进行数据共享。

**【网络结构】：**（图片在 \系统图片\案例 3 图.bmp）



**【结构特点】：**

本系统为典型的通过TCP/IP 以太网的方式扩展出多个485 端口，把分散在现场不同地方的智能仪表接入总线组网。

它一般适合使用在现场有便利的以太网供使用，仪表分布比较分散，不像配电房内统一的开关柜那样集中。一个最典型的例子就大楼内的能源集抄系统中，各个计量点分布在整个大楼的各个角落，全部铺设485 通讯线缆工程量很大且需要大量的线缆，若借助各个楼层的以太网接口，可省去楼层之间的485 布线。而且在现场仪表数量增加时可以直接在以太网交换机上加装网络通讯控制来扩大系统的连接容量。

它的连接方式同单机串口卡扩展端口的效果是一样的，只不过通过以太网方式在某些现场可以省去大量的485 通讯线缆的铺设，并且网络通讯控制器的数量最大可支持64 台（串口卡在同一台计算机中最多只支持4 块）。

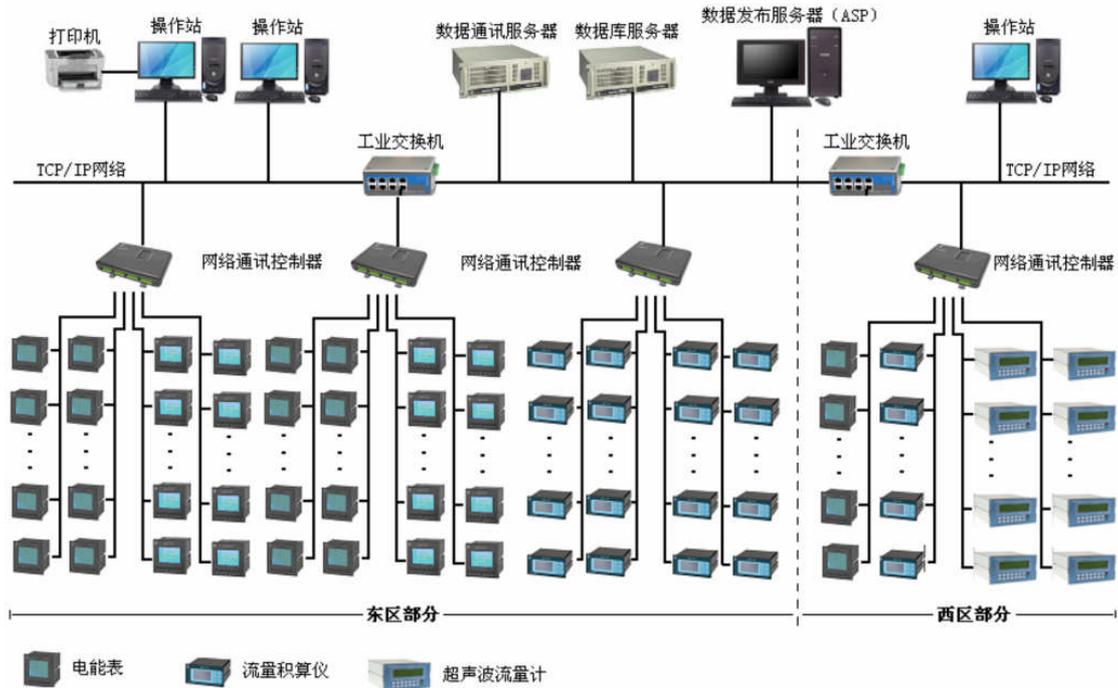
**【典型案例 4】：**具备分层、分布式结构的网络版系统

长电能源管理系统。系统涉及整个公司的水、电、气的计量和管理。水计量使用大连海峰的超声波流量计计量；电使用斯菲尔电气公司的多功能电能表计量；气（包括氮气、压缩空气及蒸汽）使用涡街流量计及杭州盘古的二次仪表无纸记录仪计量。

**【系统功能】：**

采集所有节点的水、电、气的使用量，保存至专用数据库。用以对整个集团进行能耗统计及为分厂和分部门的能源分配提供数据参考。

**【网络结构】：**（图片在 \系统图片\案例4 图.bmp）



**【结构特点】：**

本系统网络结构为典型的C/S 模式的分层分布式网络结构，不足之处就是考虑到成本因数没有使用双网络冗余。

实际运行系统中，该网络中还接入了空调自控系统和考勤系统，形成一个完整的数据库，通过数据发布服务器（ASP 方式）向整个集团内网用户发布。授权用户只需要通过IE 浏览器就可以直接查询到所有的历史数据报表和实时动态参数界面。

完整的C/S 模式的网络结构，一般使用在规模较大的系统中，它不但考虑接入容量的大小，还要考虑到整个系统的数据完整性、数据高效性和数据导出方式，以及达到系统间的互联共享数据的目的。

## 第六部分系统技术指标

- 监控信息量总点数：> 5000 点
- 遥信传送时间：≤2S
- 遥测传送时间：≤2S
- 遥控命令传递时间：≤500mS
- 遥控正确率：100%
- 遥信准确率：100%
- 模拟量遥测综合误差：< 0.5%
- 遥测综合误差：< 0.5%
- 事件顺序记录（SOE）分辨率：≤5mS

- 调用画面响应时间：≤1S
- 事故推画面时间：≤1S
- 网络速率：10M/100M 自适应或1000M
- 总线速率：4.8Kbps~38.4Kbps
- 通讯误码率：< 0.01%
- CPU 负载率：正常<8%，事故<25%
- 数据库容量：>5 年2000 点数据量存储
- 数据库效率：<500ms（以50 个点，1 个月内的数据查询计）
- 工作海拔高度：≤ 4000m
- 工作环境温度：-15℃~+55℃
- 相对湿度：≤ 95%
- 主要设备 MTBF：>20000h
- 系统总体MTBF：>15000h
- 系统使用寿命：>10 年
- 无线通讯距离：无线通讯距离空旷地标准版本200米，空旷地几百米扩展版本，GSM/CDMA/GPRS无限距离版本，满足不同用户的需求

首创无线测控

地址：北京市西城区黄寺大街24号

邮编：100011

电话：010-59485283 63659913 13718171881

传真：010-63659913

联系人：高风华

网址：<http://www.315433.com>

Email: [rfcn@163.com](mailto:rfcn@163.com)