企业能源监测管理系统解决方案

亿邦科技
INBAND TECHNOLOGY CORPORATION

中国·河北石家庄亿邦科技有限公司 1

ShiJiaZhuang InBand Technology Co.,Ltd.

二〇〇七年六月

目　　录

一、概述 3
二、企业能源管理的现状和需求 3
三、企业能源管理系统解决方案综合描述 4
3.1 方案设计简介 4
3.2 整体设计原则 5
3.3 系统整体网络架构 5
3.4 本系统模块组成 6
3.5 系统特点 8
四、能源数据划分及其形态 9
五、企业能源管理系统软件结构 10
六、GPRS 简介 11
七、数据采集终端设备（INDTU-051G/10）技术参数说明 12
7.1 INDTU 工作原理图 12
7.2 产品特点 13
八、售后服务 14
8.1 技术支持与服务 14
8.2 电话支持与服务 14
8.3 现场维护服务 15
8.4 设备维修服务 15
8.5 人员培训 15
九、结束语 15

一、概述

在我国的能源消耗中，工业是我国能源消耗的大户，能源消耗量占全国能源消耗总量的70%左右。《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十一个五年规划的建议》提出：“十一五”期末单位国内生产总值能源消耗比“十五”期末降低20%左右，这一指标是“十一五”规划目标中最重要的约束性指标之一，也是我国“十一五”期间节能工作的奋斗目标。因此，加强企业能源计量管理，开展企业节能降耗行动，提高能源利用率是减少资源消耗、保护环境的最有效途径，也是我国走新型工业化道路的重要内容，这对于提高企业经济效益，缓解社会经济发展面临的能源和环境约束，完成“十一五”规划目标有着十分重要的意义。

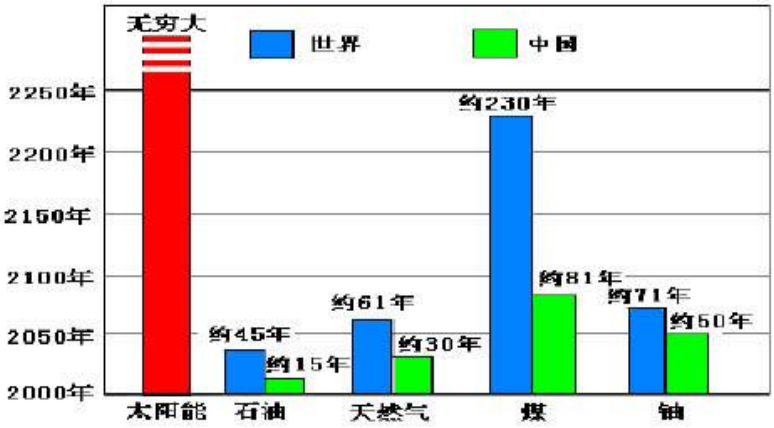


图 1、 世界和中国主要常规能源储量预测

为了能使企业更好的完成资源调配、组织生产、部门结算、成本核算，需要建立一套有效的自动化能源数据获取系统，对能源供应进行监测，以便企业实时掌握能源状况，为实现能源自动化调控扎下坚实的数据基础，同时方便企业的计量和成本核算工作。

能源数据具有标准化、专业化、科学化、时效性强的特点，采集难度较高。同时，考虑到能源数据对于企业决策的重要意义，以及能源本身具备危险性的特点，需要对企业建立的能源数据获取系统提出更高的要求。因此，企业能源管理系统（以下简称 EMS）必须满足专业性强、实时性好、可进行远程资料交换、可用性强的需求。

二、企业能源管理的现状和需求

企业认识到数据资料对于企业管理的重要性，并采用各种仪器、仪表对能源数据进行采集，并派专人对仪器、仪表、与采集的数据进行现场维护、抄取，并逐级统计、上报，建立数据库对数据进行管理。这样的缺点是手工操作效率低，不能满足大范围的数据采集需要。因此，建立企业能源管理系统，是深化企业管理、维护企业的正常运营具有重要意义。

企业能源管理系统对于一个企业来说其安装范围包括总厂供水用量（无论是地下水还是城市管网供水）数据采集，供水水压，水温等实时数据采集，各个分厂供水用量数据采集，其他相关独立核算部门数据采集等。各个分厂产品产量采集等。动力分厂实时供给数据采集，动力分厂生产各种能源产品实时数据采集或登记等。其他各种能源的总厂供给数据和各个独立核算单位的供给数据采集或记录。

由于企业能源管理是一个复杂和庞大的计算机信息化系统。这需要企业内部完善的企业局域网（Intranet）系统的有力支持。就目前各个企业的现状而言，基本上都建立起了其内部 Intranet，而且建立在企业内部局域网系统的各种应用系统也在逐渐完善的过程中，企业能源管理系统就是建立在企业内部局域网系统的一种应用系统，它需要与企业其他应用系统（如企业内部办公系统）紧密结合，协调完成各项工作。

由于能源管理系统涉及范围广、数量和类别较多，所采用的通信协议不一致，各个企业所采用的计量设备也千差万别，各个企业和分厂车间的不同能源系统也不尽相同。因此，我们采用统一管理界面，分别采集的方法。在下面系统结构中我们会详细介绍。

三、企业能源管理系统解决方案综合描述

3.1 方案设计简介

亿邦公司研发的企业能源管理系统，现场数据采集基于亿邦自主研发的嵌入式工业 DTU，在信息传递方面，基于主动信息交换、分检服务系统，透过出版/订阅(Publish/Subscribe)信息传送方式，提供主动式的数据分发服务，这样企业各应用程序得到的，都是各自订阅的关键数据，可大幅度提高数据处理的效率。

能源数据包括三种：能源供给状态数据、能源供给整点数据、能源供给累加数据，每种数据都有不同的应用范围。而能源供给状态数据是所有数据的基础，其它两种数据是通过仪器、仪表、手工录入或计算程序得到，是其它应用系统需要的关键数据。因此，亿邦科技的能源数据采集系统，就是在撷取能源供给状态数据的同时，能将其它应用程序需要的关键数

据分检出来，主动发送到各应用程序，满足各部门的办公、处理需要，在监测的同时，满足结算、决策的需求。

3.2 整体设计原则

针对目前国内外能源数据采集系统的水平，我们对企业能源管理系统提出如下的设计原则：

◆ 采用先进、成熟、实用的技术

目前能源数据采集系统技术的发展已经比较成熟，我们现在规划的是面临 21 世纪的系统，要经得起时代的考验。因此，在技术上要追求先进，在使用上要求简便实用，而且，在技术上要讲究成熟、可靠，不带有任何试验性质的应用。

◆ 系统应具有集中统一的管理能力，为系统管理大大提供方便

根据实际的管理体制，公共安全管理是集中统一的，因此，我们的系统具有多级集中统一的管理中心，并实施科学合理的管理，使监控技术发挥最高的效用。

◆ 系统应具有开放性、可扩性、兼容性和灵活性

以安全为核心，系统具有开放性，能有机地与其它系统连接，融合成一个整体。系统范围大小差异很大，要求系统能适合多种规模，要有较强的可扩性；能随时适应对系统的扩容要求。系统具有很强的兼容性和灵活性，能适应产品的升级换代，是系统设计的一个重要思想。

◆ 系统的设计和产品的选择应标准化、规范化

系统的设计和产品的选择标准化，规范化是必须的。

◆系统必须具有安全性、可靠性、容错性

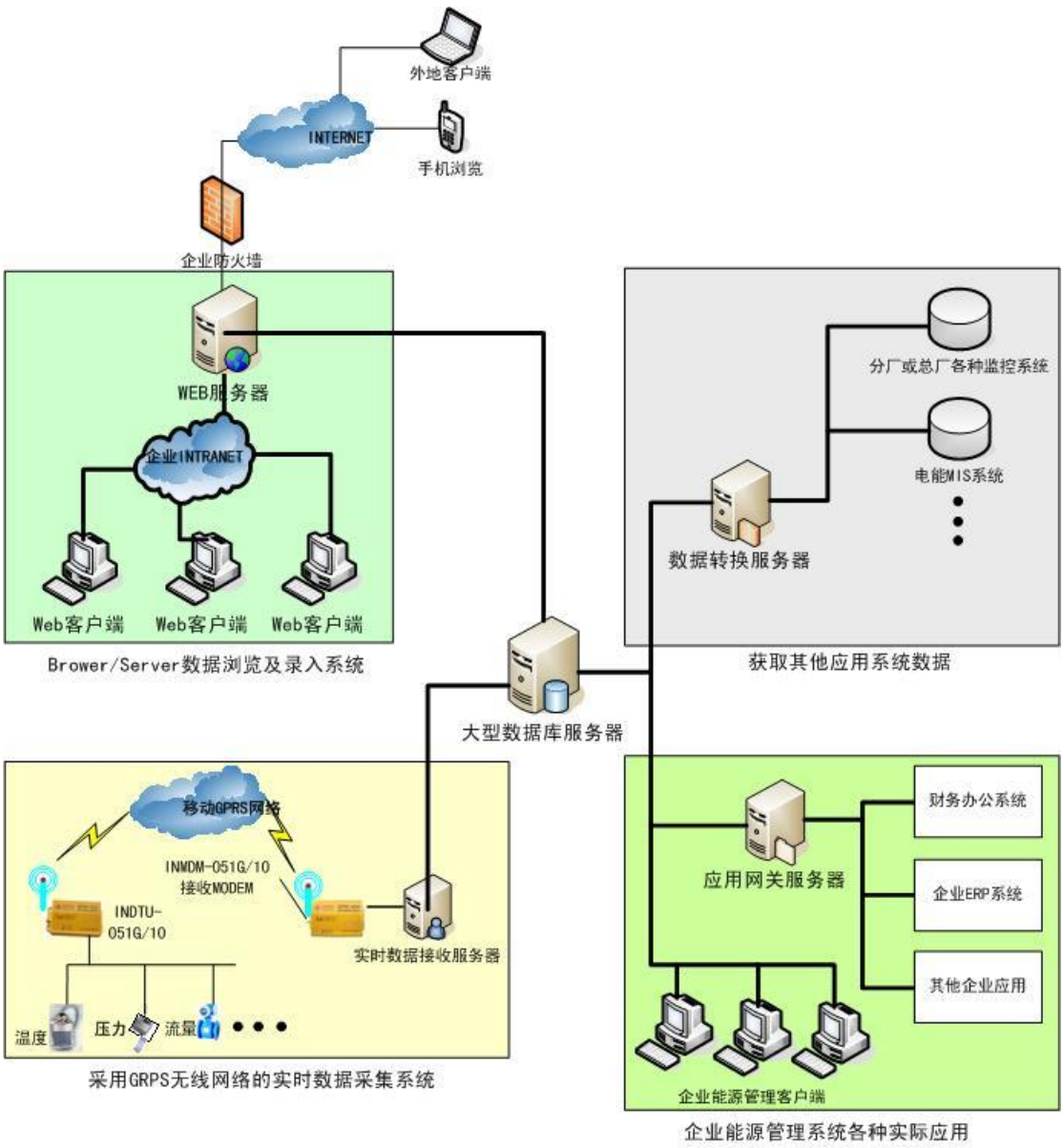
系统设备的安全性可靠性是个非常重要的指标。为避免操作人员误操作等，致使系统工作不正常，要求系统具有较强的容错性和自检功能。

◆ 合理的性能价格比

在系统设计时，从实际出发，在有限的价格下，追求最高的性能。

3.3 系统整体网络架构

如下图所示：



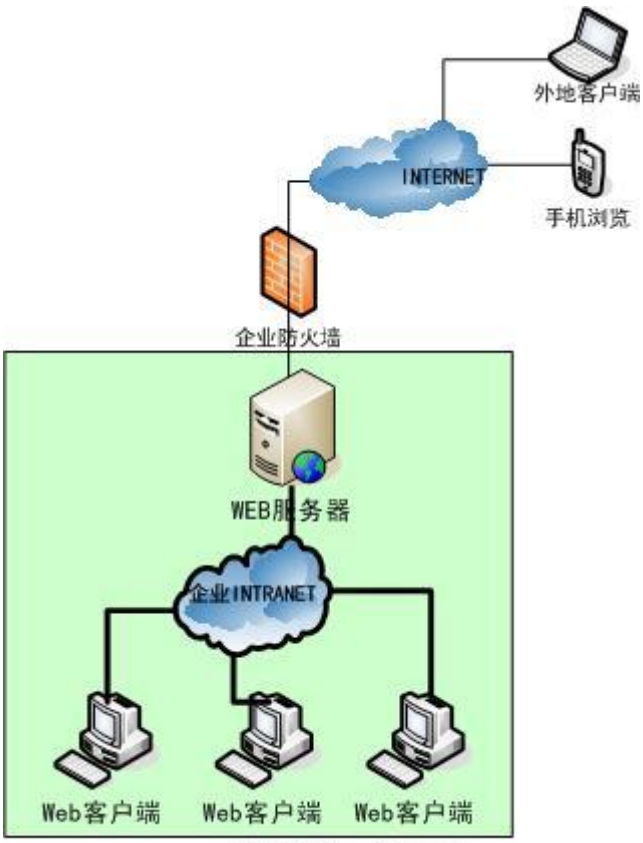
企业能源管理系统网络整体架构（亿邦科技）

3.4 本系统模块组成

结合 3.3 的系统整体架构，我们不难看出，企业 EMS 主要有以下几个可以独立运行的子系统（SubSystem）组成：

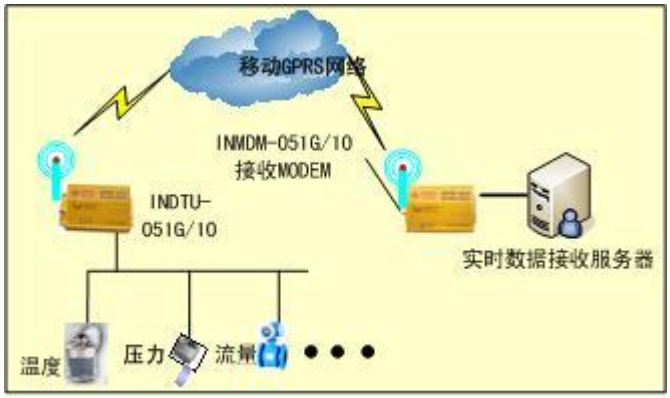
数据浏览录入系统：该系统主要功能有以下两部分，一、给企业内网 web 发布实时能源数据，并生成各种报表、曲线、图表等。为各个相关部门，企业决策层提供科学的依据。二、能源数据手工录入。对于一些未设置自动化采集的监测点，需要该仪表的抄表员固定时间从该系统录入仪表数据，该功能同样适用于企业资金不足，设置自动化监测点很少，对于

其它需要大量投入资金改造的人工监测点，即可采用手动录入的方式，这样在减少资金投入的同时，可以最大限度的对各种能源数据进行信息化管理。同时，在企业需要时，可以通过企业计算机安全管理网络对外网（Internet）发布实时能源数据，供有权限的企业人员进行远程浏览。为了保证数据安全，一般情况下能源数据不允许外网人员进行数据录入和修改。



Brower/Server数据浏览及录入系统

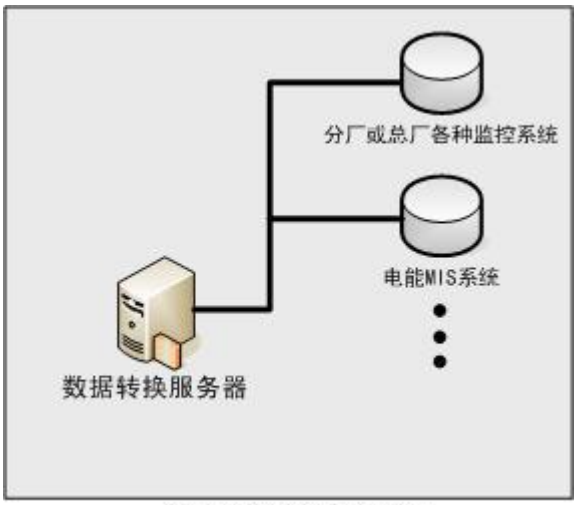
数据采集系统：主要完成能源数据的实时采集，上报的功能。该系统是企业能源管理数据的主要来源。企业能源管理所需的各种重要状态数据都要依赖亿邦科技（Inband）可靠的数据采集终端 INDTU-051G/10 完成。采集系统主要由中心接收服务器，下位采集终端两部分组成。INDTU 同 RS232/485 同计量仪表相联，获取实时数据，然后通过移动 GPRS 网络或者厂区内网把实时数据发送给中心数据接收服务器。由于 INDTU 采用嵌入式操作系统，具备较强的运算能力与开放性。并且内置了信息自动采集组件，能根据信息变化主动向网络上报信息，取代传统的数据库轮循，保证数据的实时传递的同时，大幅度减少网络数据通讯量和中心服务器的负担，保证中心服务器的稳定可靠。同时，INDTU 内置存储可选模块，可以根据用户需要保存一定时间的数据，保证在通讯链路故障时的数据不会遗失。最大限度的保证数据的完整性，连续性。



采用GRPS无线网络的实时数据采集系统

数据中间件：该系统主要完成从其它企业现有的 MIS 系统或监控系统获取所需数据，并导入企业能源管理系统数据库，供能源管理系统使用。该数据中间件不会影响现有的其它

系统，只是从企业现有系统中读取能源管理系统所需的信息，并不会给该系统写入任何信息。因此，该系统的数据流向是单向的，可以充分保证现有其它系统的安全。根据企业现有需要获取数据的系统不同，需要定制开发不同的数据中间件。以满足企业需求。同时，不同应用系统所能提供数据获取方式也不尽相同，需要区别对待，分别处理。



获取其他应用系统数据

能源管理系统应用：该子系统是主要是提供给企业能源管理系统的各种应用，分享能源信息化带来的成果。该系统主要由两部分组成，应用出版服务器，能源管理客户端。应用出版服务器主要把能源管理的各种数据发布给企业其它的应用系统，例如财务管理系统。其它应用主要根据其订阅的不同获取不同的数据。能源管理客户端主要完成能源管理的各种初始化，采集点的添加，删除。总厂，分厂的数据统计，核算。各个采集点的数据监测，报警，web 发布数据的增减，各种人员权限的管理，分配。各种日常报表的生成。各种数据曲线，饼图，柱状图的生成等等工作。

3.5 系统特点

本系统采用分布式部署，充分发挥各构件的运算能力，将系统效能、处理速度发挥到极致，优点与效益还表现在几个方面：

◆ 稳定性与开放性兼顾。INDTU 具备环境适应能力强的特点，可部署在环境恶劣的现场，满足仪器设备数据撷取的需要。系统稳定，可长期连续工作，不需现场维护；

◆ 实时性高。通讯量少。由于采用数据主动上报的方式，大大减少的网络通讯量，同时又保证了数据的实时准确性。

◆ 各个子系统之间相互独立依存性弱。本系统的各个子系统之间相互独立，可以自成系统，可以分期，分批建设。无论是 web 数据浏览录入，还是实时数据采集都是相互独立，又同过企业数据库相互关联。因此，各个企业可以根据自身的情况，分时分批的建设，最大限度的减少资金投入。

◆ 系统投资报酬高。系统充分应用了所有子系统的运算能力，使中心端专注于数

据的接收和分发工作，在保证效率、效能的基础上，降低对硬件的需求，可降低企业对硬件的投入。并且当采集点多、数据量大时，可对系统进行方便的分布、丛集部署，而这种部署能同样充分保证系统的稳定性、安全性、和经济性；而关系型数据库仅用来储存满足历史查询、结算、核算等应用需求的数据，也可大大提高数据库的服务效能；

◆ 应用拓展性能力强。随着应用的不断延伸，企业数据的需求范围将不断扩大，系统可方便实现不同硬件、软件平台间的数据交换，可充分满足企业在不同发展时期对信息服务的不同需求。

四、能源数据划分及其形态

EMS 系统能源数据按来源划分为一次能源和二次能源。

一次能源是指企业从外部获取的能源。例如水、电、蒸汽、煤、煤气、天然气、汽油、柴油等。一次能源企业自身不能生产，需要从外部获取，为了获取该能源，需要付出相应的成本。

二次能源是指企业自身生产的能源。例如纯水、压缩空气、氮气、冷冻水、冷却水、采暖水等。该能源是企业用一次能源经过自身动力车间或分厂经过二次加工产生的能源，生产二次能源需要消耗企业一次能源和人工成本，同时二次能源供给企业其他的生产部门使用。但是对于企业各个核算单位，要独立核算各个部门的能源消耗。包括一次能源和二次能源。

EMS 系统按能源形态分为液体介质、气体介质和电能

液体介质：如工业用水、生活用水、软水、工业用油、石油、柴油、化工液体等等

气体介质：如高炉煤气、焦炉煤气、转炉煤气、工业用气、压缩空气、氩气、氧气、氮气、蒸汽、天然气等等；

电能：如 380V 动力电、6KV 高压、110KV 高压等各种规格中的电压、电流、频率等电量及各种电力设备的运行情况等等；

能源数据按供给形式主要划分为三种类型的数据能源供给状态数据、能源供给整点数据、能源供给累加数据。

能源供给状态数据主要是满足实时监测的需要，一般采集频率较高，无需长时间保存历史数据。例如蒸汽实时温度、压力等数据。该数据主要完成企业对能源质量实时监测，及时调整能源供给质量。一般情况下无需实时保存每一个数据。

能源供给整点数据是为满足管理、计量用的资料，主要记录整点时能源供给的状态值或

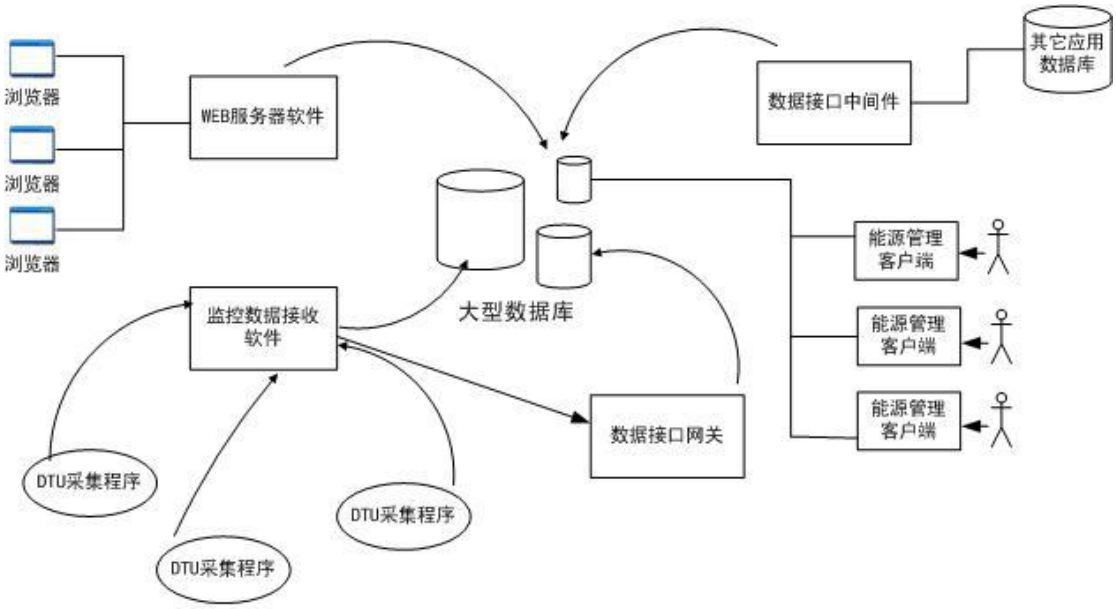
累加值。具有采集频率低，时间精度要求高的特点，作为管理、计量、结算的依据，必须保存。

能源供给累加数据是一段时间内能源供给值的累加，主要是为决策、核算提供资料依据，是企业领导决策、企业财务核算所关心的重要资料，对维护企业的正常运营具有重要意义，必须保存。

五、企业能源管理系统软件结构

如下图所示，企业能源管理由以下几个功能软件组成。各个软件之间相互独立，通过数据库将各个软件系统紧密结合在一起。同时，不会因为某一个软件的故障，而影响其它软件的正常运行。

- WEB 浏览及录入系统软件
- 无线数据接收软件
- DTU 采集软件
- 数据导入中间件软件
- 能源管理客户端软件
- 能源管理接口网关



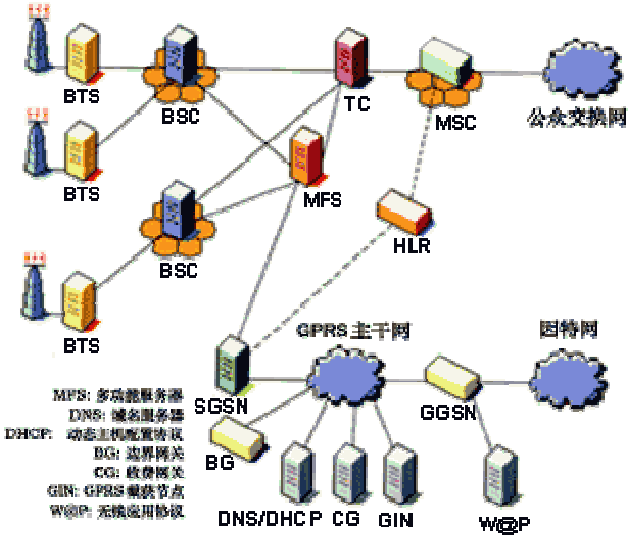
企业能源管理系统各个软件组成结构图（亿邦科技）

以上只是系统软件的简要说明，详细设计文档根据各个系统的不同而有所不同，

可以参考用户项目概要设计文档和详细设计文档，这里不再多述。

六、GPRS 简介

GPRS 是通用分组无线业务（General Packet Radio Service）的英文简称，是在现有 GSM 系统上发展出来的一种新的承载业务，目的是为 GSM 用户提供分组形式的数据业务。GPRS 采用与 GSM 同样的无线调制标准、同样的频带、同样的突发结构、同样的跳频规则以及同样的 TDMA 帧结构，这种新的分组数据信道与当前的电路交换的话音业务信道极其相似。因此，现有的基站子系统（BSS）从一开始就可提供全面的 GPRS 覆盖。GPRS 允许用户在端到端分组转移模式下发送和接收数据，而不需要利用电路交换模式的网络资源。从而提供了一种高效、低成本的无线分组数据业务。特别适用于间断的、突发性的和频繁的、少量的数据传输，也适用于偶尔的大数据量传输。GPRS 理论带宽可达 171.2Kbit/s，实际应用带宽大约在 40～100Kbit/s，在此信道上提供 TCP/IP 连接，可以用于 INTERNET 连接、数据传输等应用。GPRS 是一种新的移动数据通信业务，在移动用户和数据网络之间提供一种连接，给移动用户提供高速无线 IP 或 X.25 服务。GPRS 采用分组交换技术，每个用户可同时占用多个无线信道，同一无线信道又可以由多个用户共享，资源被有效的利用，数据传输速率高达 160Kbps。使用 GPRS 技术实现数据分组发送和接收，用户永远在线且按流量计费，迅速降低了服务成本。



基于 GPRS 网络组建的企业能源管理系统有如下特点：

◇ 永远在线 GPRS DTU 一开机就能自动附着到 GPRS 网络上，并与数据中心建立通信链路，随时收发用户数据设备的数据，具有很高的实时性；

◇ 按流量计费 GPRS DTU 一直在线，按照接收和发送数据包的数量来收取费用，没有数据流量的传递时不收费用；

◇ 高速传输 GPRS 网络的传输速度最快将达到 160Kbps，速率的高低取决于移动运营

商的网络设置，根据中国移动的网络情况，目前可提供 20～40Kbps 的稳定数据传输；

◇ 组网简单、迅速、灵活 GPRS 无线系统可以通过 Internet 网络随时随地的构建覆盖全中国的虚拟移动数据通信专用网络，为广大中小用户提供接入便利，节省接入投资；

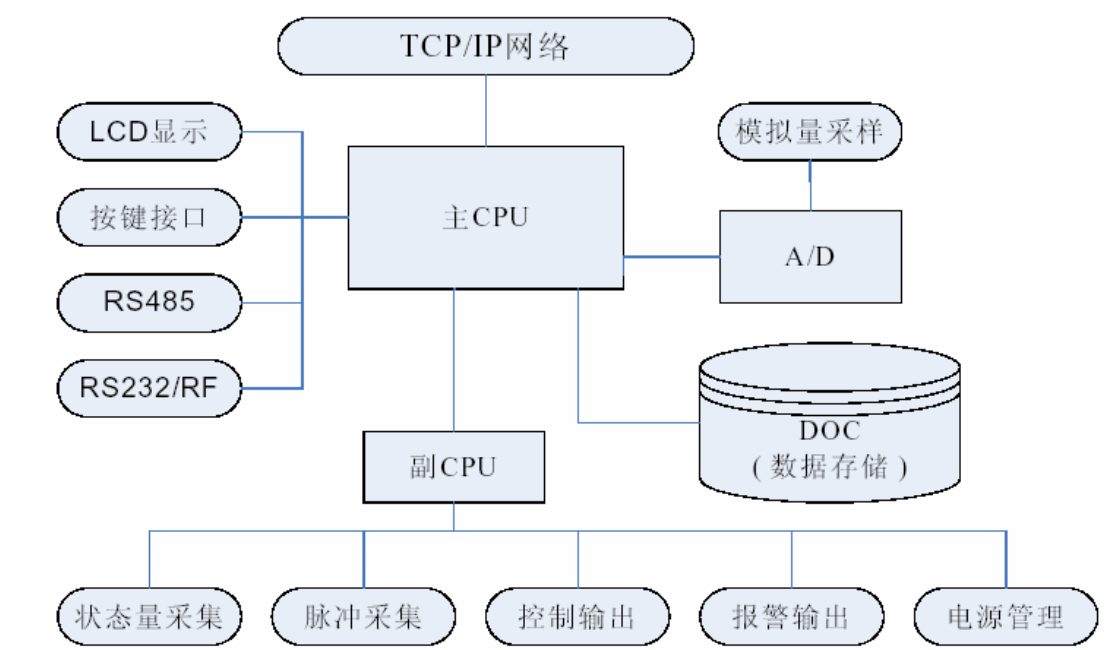
◇ 通信链路由专业运营商维护 由于采用中国移动的 GPRS 数据业务，因此链路维护也由中国移动负责，免除通信链路维护的后顾之忧；

◇ 防雷击 由于采用中国移动的 GPRS 数据业务，所以在不影响上网的前提下，GPRS DTU 的发射功率非常小，天线非常短，而且无需高架，克服了有线传输和无线电台传输容易引雷击坏设备的缺点。

七、数据采集终端设备（INDTU-051G/10）技术参数说明

INDTU 终端是以计算机应用技术、现代通信技术、工业自动控制技术为基础的信息采集、处理和实时监控系统。终端技术先进、功能完善、扩展灵活，是新一代远程监控装置.终端采用 Intel 高性能增强嵌入式 32 位 CPU，嵌入式操作系统，作为控制与管理系统中的智能采集执行终端。可利用 Intrnet、Internet、GPRS/CDMA 或其它通讯方式和管理主站进行通讯。终端可将采集信息和告警信息主动上报或者召测上报。

7.1 INDTU 工作原理图



7.2 产品特点

◆ 采用 ARM 嵌入式 32 位系统，实时运算处理能力强。配有不掉电工作 RAM 和高性能 CPU 监控芯片。设备工作稳定可靠，在掉电的情况下也不会丢失数据。采用了页面管理技术，配有大容量 FLASH ROM 内存，可进行大批量数据存储，终端在未接到刷新命令前，无论断电与否均可保存数据。

◆ 通信方式灵活：终端上有更多的独立串行总线,很容易外接多种功能模块,使终端具有更好的扩展性；可根据用户不同通信条件灵活配置通信模块(选配不同插件),支持以太网、GSM/GPRS/CDMA 等网络通信方式，具有速度快，工作电流小，抗干扰性强等优点，从而使得数据传输具有高可靠性。

◆ 终端电磁兼容性能优良，能抵御高压尖峰脉冲、强磁场、强静电、雷击浪涌的干扰,且具有较强的温度自适应范围,各电路板模块采用软、硬件电路和看门狗电路及复位电路，终端运行安全可靠且易于维护。

◆ 具有功能强大的组态功能，可以在当地/远方修改设备参数，支持当地/远方软件的在线升级。

◆ 终端可由通讯口（RS485 接口）直接读取智能仪表的数据。支持通信规约的二次开发；增加支持多种规约，能够与多种表计通讯。

◆工业级低功耗、高性能嵌入式处理器，可以可靠处理协议和大量数据。工业级品质保证、性能稳定可靠。

◆ 内嵌看门狗、继电器断电管理、不死机、掉线自动恢复，终端的维护工作几乎为零。支持完全透明的数据传送模式。

◆ 抗干扰设计，即便在硬件被死锁，普通看门狗无法服务处理器和通信模块的情况下仍然可以可靠的自动恢复到正常状态的功能。

以上只是我公司其中之一的产品简介，更多产品（如 CDMA DTU，GRPS router，GRPS modem 等等）及产品手册见公司网站（http://www.sjzyb.com/）

八、售后服务

8.1 技术支持与服务

对于我公司所设计施工的系统及我公司销售的设备我们保证用户能够得到整个系统的终身技术支持和服务。在服务速度上，我们承诺，在用户系统出现故障时，我们在最短时间内响应。

在系统设备到货前，我们将指派专门人员前往用户现场，做好设备安装的先期准备工作，以使系统设备运行在一个良好的工作环境，并将与用户协调有关系统的安装调试工作。在系统设备到货后，我们的有关人员将与用户一起对设备进行检查验收，并实施现场的安装调试工作，以便及时解决万一在发货过程中存在的差错。

作为技术支持重要部分，我们还将为用户提供最佳的系统升级服务，并确保：

- ◆ 技术的先进性与应用适用发展趋势；
- ◆ 随时能够为用户提供系统的扩展能力，以满足用户日益发展的要求；
- ◆ 升级后的系统有良好的性能价格比；

8.2 电话支持与服务

客户的系统管理员或系统管理维护人员随时可与我公司直接电话联系，由我们的工程师和软件工程师通过电话向用户提供专业的技术咨询，以最快的速度解决用户网络系统中出现的问题，并提供全天候、无周末、1 小时响应服务。

8.3 现场维护服务

当我们的工程师通过电话无法及时排除问题时，我们会迅速派遣工程师并带所需一切工具来到现场进行维护工作，直到所有问题被解决为止。标准响应时间为路途时间。

8.4 设备维修服务

我们对免费维护期内的系统设备提供现场维护和更换服务，对后续保用服务合同内指定的所有设备提供保修和保养服务。对于未包含在后续保用服务内的设备可提供优惠收费维护服务。

8.5 人员培训

根据客户的需要，我公司将客户相关技术人员进行全面的技术培训，达到全面理解系统的功能和相关技术、并且可以独立进行安装配置、日常使用维持、一般故障诊断和修复等工作之目的。

有关具体的培训内容包括：

- 系统的体系结构及相关技术；
- 系统的安装调试；
- 系统管理员和用户培训。

九、结束语

该方案是概要介绍我公司能源管理系统的一些基本状况。与用户现有采集，能源管理系统相比，具有投资少，效益高，信息化程度高，系统稳定可靠的特点。在我国节能降耗大的趋势下，企业能源管理系统必能为企业带来可观的效益。

方案提供：石家庄亿邦科技有限公司